

● 王寿华 王比君 编

木

工

建筑工人技术系列手册

木工手册

(第二版)

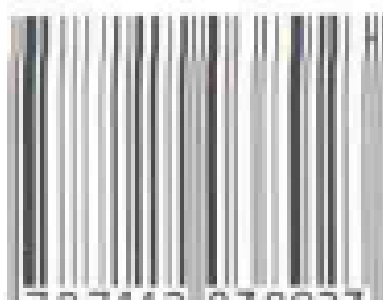
手册

中国建筑工业出版社

建筑工人技术系列手册

- 钢筋工手册 (第二版)
- 抹灰工手册 (第二版)
- 放线工手册 (第二版)
- 油漆工手册 (第二版)
- 防水工手册 (第二版)
- 瓦工手册 (第二版)
- 木工手册 (第二版)
- 混凝土工手册 (第二版)
- 装饰工手册 (上册)、(下册) (第二版)

ISBN 7-112-03892-8



9 787112 038923 >

(9260) 定价: 28.00 元

封面设计: 王 显



· 建筑工人技术系列手册

木 工 手 册

(第二版)

王寿华 王比君 编

中国建筑工程工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

木工手册/王寿华等编. - 2版. - 北京: 中国
建筑工业出版社, 1999
(建筑工人技术系列手册)
ISBN 7-112-03892-8

I. 木… II. 王… III. 建筑工程-木工-手册
IV. TU759.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 07657 号

建筑工人技术系列手册

木工手册

(第二版)

王寿华 王比君 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/32 印张: 21 $\frac{3}{4}$ 插页: 1 字数: 487 千字

1999 年 10 月第二版 2002 年 2 月第十四次印刷

印数: 59,081—60,580 册 定价: 28.00 元

ISBN 7-112-03892-8

TU·3025(9260)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本手册简明扼要地介绍了初、中、高级木工必备的理论 and 实践知识。第二版内容包括木工基本知识(图例、常用符号及单位、木工划线、实用作图、简易计算、建筑力学基本知识、木结构计算、测量仪器使用等)、木工常用材料、木工工具、木工机械、木作基本结合方法、木结构、模形板、门窗、装修、胶合木结构等。各部分内容均有质量检验评定标准。书后附有木工技术等级标准。

本手册以图、表形式为主,内容全面,查阅方便,适用于各技术等级的木工,亦可作为施工人员指导木作工程的施工指南。

* * *

责任编辑 余永祯 林婉华

第二版出版说明

建筑工人技术系列手册共列题 9 种,自 1990 年出版以来深受广大建筑工人的欢迎,累计印数达到 40 余万册,对提高建筑工人的技术素质起到了较好的作用。

1996 年建设部颁发了《建设行业职业技能标准》,1989 年建设部颁发的《土木建筑工人技术等级标准》停止使用;这几年新技术、新工艺、新材料、新设备有了新的发展,为此我们组织了这套系列手册的修订。这次修订增加了许多新的技术内容,但仍保持了第一版的风格,文字通俗易懂,深入浅出,图文并茂,便于使用。

这次修订的第二版更适应新形势下的需要和要求,希望这套建筑工人技术系列手册继续成为建筑工人的良师益友。

中国建筑工业出版社

1999 年 3 月

第一版出版说明

随着四化建设的深入进行,工程建设的蓬勃发展,建筑施工新技术、新工艺和新材料不断涌现,为了适应这种形势,提高建筑工人技术素质与水平,满足建筑工人的使用要求,我们组织出版了这套“建筑工人技术手册”,希望这套书能成为建筑工人的良师益友,帮助他们提高技术水平,建造出更多的优质工程。

这套书是按工种来编写的,它包括了本工种初、中、高级工人必备的理论 and 实践知识,尽量以图表形式为主,文字通俗易懂,深入浅出,便于使用。全套书共列题八种。

这套工人技术手册能否满足读者的要求,还希望广大读者提出批评意见,以便不断提高和改进。

中国建筑工业出版社

1990年3月

目 录

1 木工基本知识	1
1.1 木工识图知识	1
1.1.1 各种投影图	1
1.1.2 施工图的种类	5
1.1.3 看图要点	8
1.1.4 识图方法	12
1.2 图例	19
1.2.1 各种线条	19
1.2.2 总平面图图例	21
1.2.3 建筑材料图例	26
1.2.4 建筑构造及配件图例	28
1.2.5 结构图例	36
1.2.6 卫生洁具及水池图例	45
1.2.7 水平及垂直运输装置图例	47
1.3 符号和代号	48
1.3.1 常用字母	48
1.3.2 构件代号	50
1.3.3 各种符号	50
1.3.4 定位轴线和尺寸标注	53
1.4 计量单位及换算	59
1.4.1 法定计量单位	59
1.4.2 长度	61

1.4.3	面积	61
1.4.4	体积	63
1.4.5	习用单位制与法定计量单位换算	63
1.5	木工画线表示方法	64
1.6	实用木工作图法	65
1.6.1	直角画法	65
1.6.2	黄金比画法	67
1.6.3	三等分圆周	68
1.6.4	六角形画法	69
1.6.5	八边形画法	70
1.6.6	五边形画法	71
1.6.7	五角星画法	72
1.6.8	正多边形画法	73
1.6.9	画弧法	74
1.6.10	椭圆形画法	76
1.6.11	双曲线画法	79
1.6.12	抛物线画法	81
1.7	实用木工简易计算	82
1.7.1	比及比例	82
1.7.2	坡度计算	84
1.7.3	长度计算	84
1.7.4	面积计算	89
1.7.5	体积计算	91
1.8	建筑力学基本知识	94
1.8.1	力的基本概念	94
1.8.2	力的基本运算法则	95
1.8.3	荷载	99
1.8.4	约束及约束反力	100
1.8.5	梁的弯矩和剪力	102

1.9 木结构计算	105
1.9.1 截面的几何及力学特性	105
1.9.2 木材材质等级及强度	109
1.9.3 木结构构件计算	111
1.9.4 木、钢木屋架	116
1.10 测量仪器的使用	125
1.10.1 水准仪的构造和操作	125
1.10.2 水准仪的检验和校正	131
1.10.3 水准仪的使用与维护	133
2 木工常用材料	136
2.1 常用木材的材质、性能和用途	136
2.2 木材的种类和规格	136
2.2.1 木材的种类和用途	136
2.2.2 锯材分类	137
2.2.3 锯材尺寸公差	137
2.3 木材等级及材质标准	138
2.3.1 承重木结构材质等级	138
2.3.2 胶合木构件材质等级	138
2.3.3 承重结构方木材质标准	139
2.3.4 承重木结构板材材质标准	140
2.3.5 承重结构原木材质标准	141
2.3.6 胶合木结构板材材质标准	142
2.3.7 门窗及细木制品材质标准	143
2.3.8 木材缺陷释义及对材质的影响	144
2.4 木材体积计算	149
2.4.1 适用于所有树种的原条材积计算公式	149
2.4.2 适用于除杉原木以外的所有树种原木材积 计算公式	149
2.4.3 杉原木材积计算公式	149

2.4.4	木板、方材延长米换算立方米及立方米换算 延长米	154
2.4.5	木制板材面积、体积换算	155
2.5	木材的干燥、防腐、防虫和防火	156
2.5.1	木材的干燥	156
2.5.2	木材的防腐、防虫	165
2.5.3	木材的防火	168
2.6	木制品的种类和规格	171
2.6.1	胶合板	171
2.6.2	硬质纤维板	182
2.6.3	细木工板	183
2.6.4	刨花板	186
2.6.5	建筑纸面草板	187
2.6.6	水泥木屑板	189
2.6.7	灰板条、挂瓦条	190
2.7	小五金	191
2.7.1	钉类	191
2.7.2	螺栓	195
2.7.3	铁三角和铁丁角	197
2.7.4	合页	198
2.7.5	插销	203
2.7.6	扣和钩	205
2.7.7	门制	208
2.7.8	门弹簧	209
2.7.9	门窗拉手	212
2.7.10	门锁及执手	212
2.8	粘合材料	216
2.8.1	木材粘合剂的分类	216
2.8.2	木材粘合剂的工艺性能	216

2.8.3 各种粘合剂粘接层的性能	216
3 木工工具	220
3.1 量具	220
3.1.1 量具的种类和用途	220
3.1.2 量具的使用	223
3.2 画线工具	225
3.2.1 画线工具的种类和用途	225
3.2.2 画线工具的使用	226
3.3 锯类工具	227
3.3.1 锯的种类和用途	227
3.3.2 锯的使用	227
3.3.3 锯的修理	234
3.4 刨类工具	238
3.4.1 刨的种类和用途	238
3.4.2 刨的使用	238
3.4.3 刨的修理	244
3.5 钻孔工具	246
3.5.1 凿的种类和用途	246
3.5.2 钻的种类和用途	246
3.5.3 凿的使用	250
3.5.4 凿的修理	252
3.6 锤、斧、镑	252
3.6.1 锤、斧、镑的种类和用途	252
3.6.2 锤、斧、镑的使用	253
3.6.3 锤、斧、镑的修理	255
3.7 辅助工具	257
3.7.1 木槌	257
3.7.2 钳	257
3.7.3 扳手、旋凿	257

4 木工机械	259
4.1 木工机械的类别及代号	259
4.1.1 木工机械的类别及代号	259
4.1.2 木工机械类别、列号、组别及代号	259
4.1.3 木工机械型号的主要规格	262
4.2 木工带锯	262
4.2.1 常用带锯的规格及用途	262
4.2.2 带锯条的规格及齿形选择	263
4.2.3 带锯机的使用	265
4.2.4 带锯机的故障及排除方法	265
4.3 木工圆锯	267
4.3.1 圆锯机的主要规格及用途	267
4.3.2 普通平面圆锯片规格	268
4.3.3 圆锯片的齿形及拨料	269
4.3.4 圆锯机的使用	271
4.4 刨削机械	272
4.4.1 刨削机械的主要规格及用途	272
4.4.2 手压刨的使用	274
4.4.3 压刨的使用	275
4.4.4 刨削加工中缺陷的产生及消除方法	275
4.5 铣削机械	278
4.5.1 铣削机械的主要规格及用途	278
4.5.2 木工铣床的使用	278
4.5.3 开榫机的使用	280
4.5.4 铣床加工中的缺陷、原因及消除方法	280
4.6 钻孔机械	281
4.6.1 钻孔机械的主要规格及用途	281
4.6.2 钻孔机械的使用	282
4.7 多用木工机械	282

4.7.1	MQ 型多用木工机床	282
4.7.2	多用微型木工机床	283
4.7.3	M 型多用木工机床	284
4.8	手持电动木工机具	286
4.8.1	手电刨	286
4.8.2	电钻	287
4.8.3	小型电锯	289
4.8.4	螺丝刀	292
4.8.5	砂光机	292
4.9	木工机械单机生产能力参考	293
4.9.1	平刨	293
4.9.2	压刨	294
4.9.3	裁口刨(槽刨)	294
4.9.4	打眼机	295
4.9.5	开榫机	295
4.9.6	拼装机械	296
5	木作基本结合方法	297
5.1	榫结合	297
5.1.1	榫结合的基本类型	297
5.1.2	框的直角榫结合	298
5.1.3	框的斜角榫结合	301
5.1.4	框的十字形和丁字形榫结合	303
5.1.5	板的榫结合	305
5.2	楔结合	307
5.3	圆形构件结合	309
5.4	板面拼合	311
5.5	钉结合	314
5.5.1	圆钉结合	314
5.5.2	扒钉结合	319

5.6 螺栓、搭接结合	321
5.6.1 螺栓结合	321
5.6.2 螺栓的排列	322
5.6.3 螺栓连接设计承载力计算	323
5.6.4 搭接结合	324
5.7 键、栓结合	326
5.7.1 键结合	326
5.7.2 板栓结合	327
5.8 钢环结合	328
5.8.1 钢环类型	328
5.8.2 钢环结合方法	330
6 木结构	332
6.1 木和钢木屋架	332
6.1.1 木和钢木屋架的形式和类别	332
6.1.2 木和钢木屋架的节点构造	332
6.1.3 木天窗架的形式及节点构造	332
6.1.4 木屋盖支撑系统及节点构造	332
6.1.5 木屋架的制作及安装	332
6.2 木檩条	360
6.2.1 木檩条的类别和构造	360
6.2.2 木檩条的制作和安装	362
6.2.3 简支檩条截面选用	362
6.3 木椽条、屋面板和挂瓦条	367
6.3.1 木椽条	367
6.3.2 屋面板、挂瓦条	368
6.4 木结构质量检验评定标准	369
6.4.1 木屋架制作	369
6.4.2 木屋架安装	371
6.4.3 屋面木骨架	372

6.5	屋面木结构用料估算	374
6.5.1	屋面板木材用量参考	374
6.5.2	椽条木材用量参考	375
6.5.3	檩条木材用量参考	376
6.6	古建筑木结构	377
6.6.1	一般规则	377
6.6.2	柱子	382
6.6.3	大木构架	384
6.6.4	斗拱	389
7	模形板	396
7.1	常用模板的种类和配制	396
7.1.1	常用模板的种类	396
7.1.2	木模板的配制	398
7.2	模板设计	400
7.2.1	模板设计的基本要求	400
7.2.2	模板工程的荷载	401
7.2.3	荷载类别与荷载组合	404
7.2.4	模板结构的挠度要求	405
7.3	现浇混凝土结构模板	406
7.3.1	基础模板	406
7.3.2	柱模板	409
7.3.3	梁模板	412
7.3.4	平板模板	414
7.3.5	墙模板	415
7.3.6	过梁、圈梁、雨罩模板	416
7.3.7	挑檐模板	418
7.3.8	楼梯模板	419
7.3.9	设备基础地脚螺栓埋设	421
7.4	现场预制混凝土构件模板	422

7.4.1	钢筋混凝土预制柱模板	422
7.4.2	钢筋混凝土预制梁模板	426
7.4.3	钢筋混凝土预制桩模板	428
7.5	木模板容许荷载及用料参考	429
7.5.1	木模板容许荷载参考表	429
7.5.2	基础模板用料尺寸参考	431
7.5.3	矩形柱模板用料参考	432
7.5.4	梁模板用料参考	432
7.5.5	板模板用料参考	433
7.5.6	墙、楼梯模板用料参考	433
7.5.7	胎模粉面材料	434
7.6	定型组合钢模板	435
7.6.1	钢模板的种类和规格	435
7.6.2	钢模板连接件	442
7.6.3	钢模板支承件	445
7.6.4	钢模板配板原则与方法	457
7.6.5	钢模板现场安装	462
7.6.6	钢模板及其配件质量标准	465
7.6.7	钢模板用料估算	469
7.7	新型模板	471
7.7.1	瑞达模板	471
7.7.2	利建模板	474
7.7.3	SP-70 早拆模板	480
7.7.4	GZ 早拆模板	491
7.7.5	模壳	497
7.8	质量检验评定标准	503
7.8.1	保证项目	503
7.8.2	基本项目	503
7.8.3	允许偏差项目	504

7.9	模板隔离剂及模板拆除	505
7.9.1	模板隔离剂	505
7.9.2	模板拆除	508
8	门窗	510
8.1	木门的种类和形式	510
8.1.1	夹板门	510
8.1.2	镶纤维板门	511
8.1.3	镶木板门	511
8.1.4	半截玻璃门	512
8.1.5	拼板门	513
8.1.6	双扇门	513
8.1.7	弹簧门	514
8.1.8	推拉门	515
8.1.9	折门	516
8.1.10	平开木大门	516
8.1.11	钢木大门	517
8.1.12	装饰门	517
8.1.13	隔音门	521
8.2	木窗的种类和形式	525
8.2.1	平开窗	525
8.2.2	中悬、立转窗	525
8.2.3	其他窗	526
8.2.4	门联窗	527
8.3	木门窗的节点构造	527
8.3.1	木门窗框节点构造	527
8.3.2	木门扇节点构造	529
8.3.3	木窗扇节点构造	530
8.3.4	榫头构造尺寸	531
8.4	木门窗制作	532

8.4.1	生产操作程序和一般要求	532
8.4.2	配料与截料	532
8.4.3	画线	533
8.4.4	打眼、拉肩、开榫	534
8.4.5	裁口、起线	534
8.4.6	拼装	535
8.5	门窗安装	535
8.5.1	木门窗框安装	535
8.5.2	木门窗扇安装	536
8.5.3	门窗小五金安装	536
8.5.4	钢木大门安装	537
8.5.5	钢窗安装	538
8.5.6	常用木门窗五金选用参考	539
8.6	质量检验评定标准	541
8.6.1	木门窗制作	541
8.6.2	木门窗安装	543
8.6.3	钢门窗安装	545
8.7	木门窗用料估算	547
8.7.1	木门用料参考	547
8.7.2	各类木门主要部位用料比例	548
8.7.3	木窗用料参考	548
8.7.4	各类木窗主要部位用料比例	549
8.7.5	木门窗配料、干燥损耗率参考	549
8.8	铝合金门窗	550
8.8.1	铝合金门窗的种类和形式	550
8.8.2	铝合金门窗的构造	553
8.8.3	铝合金门窗的技术要求	556
8.8.4	铝合金门窗制作要点	558
8.8.5	铝合金门窗安装要点	560

8.8.6	铝合金门窗安装质量要求	564
8.9	塑料门窗	566
8.9.1	塑料门窗技术要求	566
8.9.2	塑料门窗的运输和保管	568
8.9.3	塑料门窗安装要点	569
8.9.4	塑料门窗安装质量要求	572
9	装修	575
9.1	木吊顶	575
9.1.1	木吊顶的种类和构造	575
9.1.2	搁棚、吊顶搁棚断面参考	577
9.1.3	木吊顶施工	577
9.1.4	吊顶质量要求	579
9.1.5	吊顶材料用量参考	579
9.2	轻钢龙骨吊顶	582
9.2.1	U型轻钢龙骨吊顶	582
9.2.2	T型轻钢龙骨吊顶	591
9.2.3	板材与龙骨布置	593
9.2.4	轻钢龙骨吊顶施工	601
9.3	木隔断	602
9.3.1	灰板条隔断	602
9.3.2	板材隔断	603
9.3.3	玻璃隔断	604
9.3.4	木质隔断	605
9.3.5	隔断质量要求	607
9.3.6	隔断用料参考	608
9.4	轻钢龙骨隔断	610
9.4.1	C型轻钢龙骨主、配件及附件	610
9.4.2	隔断安装	613
9.4.3	轻钢龙骨隔断节点	614

9.4.4 木门框节点	616
9.4.5 钢门框节点	617
9.4.6 轻钢龙骨隔断施工	619
9.5 木地板	619
9.5.1 木地板的种类和构造	619
9.5.2 楼搁栅及剪刀撑	619
9.5.3 木楼地板面层	622
9.5.4 木地板施工	623
9.5.5 硬质纤维板面层施工	624
9.5.6 木质地面的质量要求	625
9.6 木墙裙、木墙面	626
9.6.1 木墙裙、木墙面的构造	626
9.6.2 木墙裙、木墙面的施工要点	626
9.6.3 木墙裙、木墙面的质量要求	628
9.6.4 木墙裙、木墙面用料参考	628
9.7 木筒子板和木贴脸板	629
9.7.1 木筒子板和木贴脸板的构造	629
9.7.2 木筒子板和木贴脸板的施工	631
9.7.3 木筒子板和木贴脸板的质量要求	632
9.7.4 木筒子板和木贴脸板用料参考	633
9.8 木花格	633
9.8.1 木花格的构造	633
9.8.2 木花格的施工	638
9.9 木窗帘盒、木窗台板	638
9.9.1 木窗帘盒、木窗台板的构造	638
9.9.2 木窗帘盒、木窗台板的施工	640
9.9.3 木窗帘盒、木窗台板的质量要求	641
9.10 楼梯扶手	642
9.10.1 楼梯扶手的构造	642

9.10.2	楼梯扶手的施工	642
9.10.3	楼梯扶手的质量要求	644
9.10.4	楼梯扶手用料参考	644
9.11	木挂镜线	645
9.11.1	木挂镜线的构造	645
9.11.2	木挂镜线的施工	645
9.11.3	木挂镜线的质量要求	645
9.11.4	木挂镜线用料参考	646
10	胶合木结构	647
10.1	胶合木结构的分类和型式	647
10.1.1	胶合木结构的分类	647
10.1.2	胶合木结构的型式	649
10.2	胶合木结构的选材配料	651
10.2.1	承重胶合木结构选材标准	651
10.2.2	胶合木构件材质等级配置	652
10.3	木结构用胶	655
10.3.1	结构用胶的基本要求	655
10.3.2	胶料的选择	655
10.3.3	酚醛树脂胶	656
10.3.4	脲醛树脂胶	657
10.3.5	三聚氰胺脲醛树脂胶	658
10.3.6	间苯二酚甲醛粘合剂	658
10.4	胶合木结构的制作	659
10.4.1	粘接操作工艺流程	659
10.4.2	接头制作与处理	659
10.4.3	层板加工和放置	666
10.4.4	粘接不良的原因分析	667
附录 《建设行业职业技能标准》——木工		669
主要参考书目		673

1 木工基本知识

1.1 木工识图知识

1.1.1 各种投影图

1. 正投影图

将物体放在三个相互垂直的投影面之间,用三组分别垂直于三个投影面的平行投射光线投影,就能得到这个物体三个方面的正投影,叫做三面正投影图。一般物体用三个正投影面结合起来,就能反映它的全部形状和大小。如图 1-1 所示。

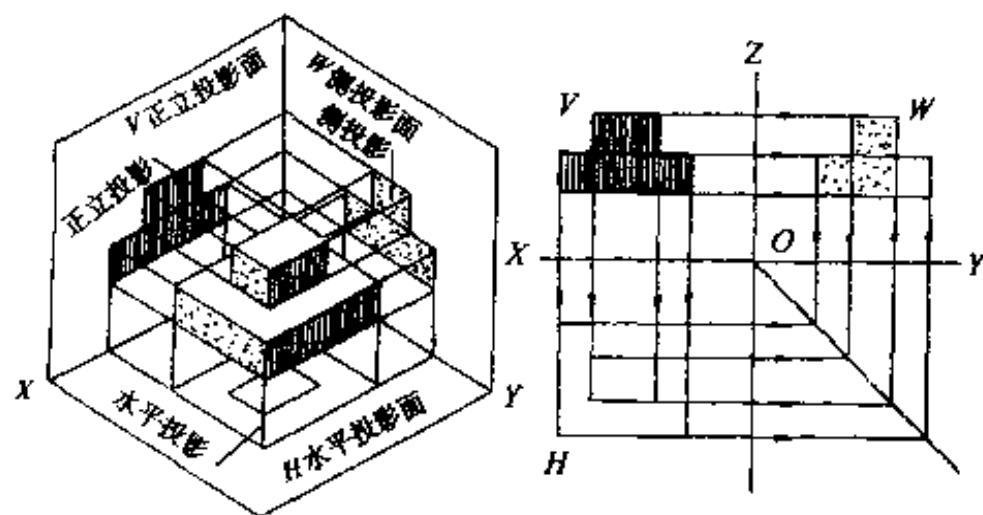


图 1-1 物体的三个正投影面

在三个正投影图之间既有区别又相互联系,可以归纳为“三等”和“三个关系”,即:

(1) “三等”即“高平齐,长对正,宽相等”:

正立面投影图与侧投影图高平齐(高度相等);
正立面投影图与水平投影图长对正(长度相等);
水平投影图与侧投影图宽相等(宽度相等)。

(2) “三个关系”即:

正立面投影图反映物体左、右和上、下的关系,不反映前、后的关系;

水平投影图反映物体前、后和左、右的关系,不反映上、下的关系;

侧投影图反映物体上、下和前、后的关系,不反映左、右的关系。

如果物体的形状比较复杂,就需把要画的物体放在六个相互垂直的投影面之间,用六组分别垂直于六个投影面的平行投射光线投影,就能得到物体六个方面的投影图,如图 1-2 所示。

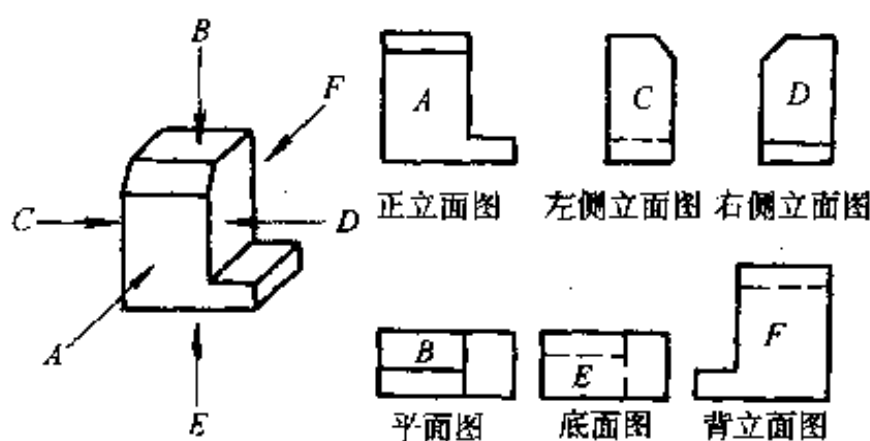


图 1-2 直接正投影法

2. 剖面图

由于建筑物的内部构造和形状比较复杂,仅用外表形状的六个视图难以表达内部的尺寸、形状和构造,这就需要用剖视的方法画出剖面图。剖面图就是假想用—个平面(剖切面)

把物体切去一部分,物体被切断的部分称为断面或截面,把断面形状以及剩余的部分用正投影方法画出剖面图。如图1-3所示。

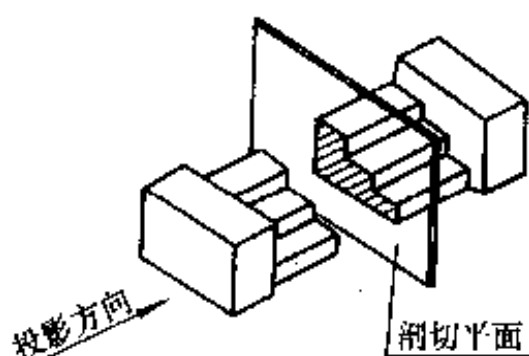


图 1-3 剖面图

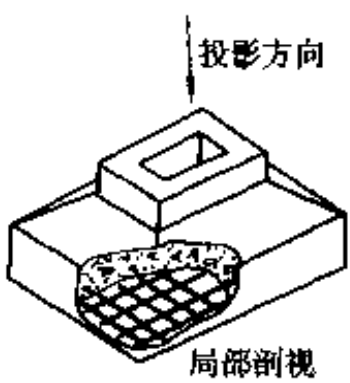

在建筑图中,按建筑物被剖视的情况不同,可归纳为四种剖视。如表 1-1 所示。

四 种 剖 视 图

表 1-1

名称	剖视示意	剖面图	说 明
垂直全剖视			用一个剖切平面沿物体高度方向全部剖开所得到的视图
水平全剖视			用一个剖切平面沿物体水平方向全部剖开所得到的视图
半剖视			当物体内部构造、形状和外形都呈对称时,可作半个全剖视图来表示

续表

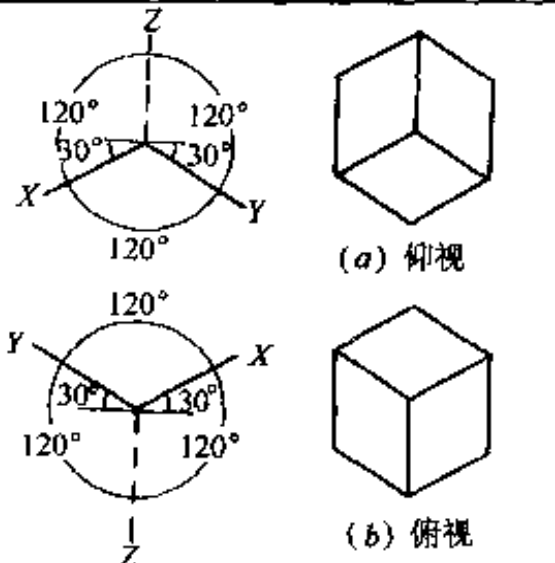
名称	剖视示意	剖面图	说明
局部剖视			当物体的内部构造比较复杂或为多层时, 可将物体局部剖开, 作投影视图表示

3. 轴测投影图

轴测投影图是一种画法比较简单的立体图。它用一个图形直接表示物体的立体形状, 有立体感, 比较容易看懂, 但常常不能准确地反映物体的真实形状和比例尺寸。轴测图在建筑工程图纸中常用以表示建筑构件或局部的立体形状。一些水、暖工程图纸也可用轴测图表示。轴测投影图又可分为四种; 如表 1-2 所示。

四种轴测投影图

表 1-2

名称	轴测图	说明
三等正轴测(正等测)	 <p>(a) 仰视</p> <p>(b) 俯视</p>	正立方体三条棱线与轴测投影面的倾斜角完全相等, 三个轴的变形系数相等, 三个轴间角均为 120° 。这是最常用的一种

续表

名称	轴 测 图	说 明
二等正轴测		三个坐标轴中有二个轴与轴测投影面的倾斜角度相等,因此这两个轴的变形系数相等,三个轴间角也有两个相等。图形直观,效果好
水平斜轴测		物体的水平面平行于轴测投影面,其投影反映实形。X、Y 轴平行轴测投影面,均不变形,为原长,轴间角 90° ,与水平线夹角常用 45°
正面斜轴测		物体正立面平行于轴测投影面,其投影反映实形。X、Z 两轴平行轴测投影面,均不变形,为原长,轴间角 90° ,Y 轴为斜线,与水平线夹角常用 30° 、 45° 、 60°

1.1.2 施工图的种类

1. 总平面图

总平面图是指一项建设工程的总体平面布置,在总平面

图中主要表明建筑物的位置、坐标、标高,是房屋定位、施工放线、土方施工及施工总平面布置的依据。

总平面图包括以下内容:

(1) 平面布置图:标注建筑物、构筑物的位置、坐标、标高;

(2) 竖向设计:建筑区域内的竖向关系;

(3) 道路:表明建筑区域内的交通关系,包括纵剖面图、横断面图、路面设计图和平面图;

(4) 给水、排水、电力、供热、通讯、煤气等室外管网图;

(5) 绿化布置图:园林、绿化带、品种选择、雕塑小品等。

2. 建筑施工图(建施)

建筑施工图是施工人员组织施工的依据。其内容包括首页、平面图、立面图、剖面图、详图、标准图等。

(1) 施工图首页:总说明、图纸目录、门窗表、做法表;

(2) 平面图:地下室平面、地上各层平面、标准层平面、单元平面图及屋顶平面图等;

(3) 立面图:各个方向的外貌、高度、尺寸、外门窗形式、位置、外墙各部分尺寸、做法等;

(4) 剖面图:整个建筑必要部分的剖面图、墙身剖面图;

(5) 详图:包括楼梯平面图、楼梯剖面图、楼梯栏杆及踏步大样图;卫生间平面图;各种卫生洁具布置;门窗详图:木门窗、铝合金门窗等;

(6) 标准图:有关各部分采用标准图的名称、编号、页数、节点大样等。

3. 结构施工图(结施)

结构施工图主要表示建筑物承重结构的布置情况,构件种类、大小及做法等,其主要内容如下:

(1) 结构设计总说明:包括设计依据、地质报告、自然条件、材料强度及要求、标准图的使用、构造做法、施工要求等;

(2) 基础及管沟图:基础平面图、剖面图、文字说明、轴线网;地基处理做法、要求;桩基平面布置图、桩身长度、直径、配筋及承台施工图;管沟的位置、做法等;

(3) 墙体结构:各层承重墙的平面布置及墙厚;

(4) 钢筋混凝土主体结构:各层现浇钢筋混凝土柱、梁、板的编号及平面布置图,柱、梁、板的配筋图及钢筋表;预制梁、板的型号、规格、位置、数量及配筋图;

(5) 钢筋混凝土构件详图:各种过梁、联系梁、预制柱等的大样图,表明具体的尺寸、规格、断面、位置、配筋等;

(6) 屋架大样图:木或钢木屋架大样图、钢筋混凝土屋架大样图、钢屋架大样图等。

4. 给、排水施工图

给排水施工图的主要内容如下:

(1) 给、排水平面图:给排水管道及设备的平面布置;干管、立管、支管的平面位置,管径及立管编号;

(2) 系统图:分给水系统图和排水系统图,用轴测图分别说明给排水管道系统上下层之间,左、右、前、后之间的空间关系;

(3) 详图:某些设备和管道节点的详细构造与安装详图。

5. 供暖施工图

(1) 供暖平面图:建筑物内供暖管道及设备的平面位置;

(2) 系统图:与平面图配合表述供暖系统的全貌,用轴测投影图表示;

(3) 详图:包括所采用的标准图和非标准图。

6. 通风施工图

(1) 通风系统平面图:表明通风管道、设备的平面位置;

(2) 通风系统剖面图:表明通风管道及设备在垂直方向的布置及尺寸;

(3) 通风系统轴测图:管道在空间曲折交叉的情况;

(4) 详图:如调节阀、检查门等的大样图。

7. 电气施工图

(1) 施工说明:符号、安装要求、特殊做法;

(2) 电气系统和接线原理图:包括系统图、二次回路原理图、安装线路图等;

(3) 平面图:包括动力平面图、照明平面图、防雷平面图、变电所平面图等;

(4) 大样图:具体安装要求和做法,一般选用标准图等。

1.1.3 看图要点

1. 看总平面图的要点

(1) 了解建设地段的地形、建筑场地的四址范围和周围环境条件,主要出入口和交通道路;

(2) 了解附近城市的控制坐标点和水准点,以及本项目各建筑物和构筑物的坐标和标高;

(3) 了解室外各种管线的布置情况,以及与城市管网联网的位置、走向和入口;

(4) 掌握各新建房屋的室内外高差,道路标高、坡度及地面排水方向;

(5) 弄清建设区域内的拟新建房屋、室外各种管线与原有建筑物和各种地下管线的相互位置;

(6) 对工业建筑的总平面布置图,还要了解产品工艺流程和生产工序之间的相互联系。

2. 看建筑施工图的要点。

看平面图的要点:

(1) 了解建筑物的平面形状及总的长、宽尺寸,以及房间的
的开间、进深尺寸,轴线的位置、编号;

(2) 内外墙的位置,走道、楼梯的布置及相互关系;

(3) 墙的厚度,门窗洞口的位置、尺寸、编号,以及门窗开
启方向;

(4) 在门窗表中了解各种门窗的编号、高、宽尺寸、樘数;

(5) 表明剖面图、详图和标准配件的位置及其编号;

(6) 综合反映其它工种对土建的要求,如预留洞、预留
槽、预埋件位置等;

(7) 各房间、大厅、走道、卫生间等的地面、墙面、顶棚的
做法明细表;

(8) 了解卫生间、楼梯间的具体尺寸和布置;

(9) 弄清屋面的排水方向、坡度,天沟、檐沟的位置、尺
寸、坡度,以及水落口等局部节点大样。

看立面图的要点:

(1) 了解建筑物各个朝向的外形及门窗、台阶、雨篷、阳
台、水落管的位置;

(2) 掌握建筑物的总高度、各楼层高度、檐口高度、窗台
高度、室外地面标高等。

(3) 了解建筑物外墙做法,如饰面材料的种类,墙面分
格、颜色、技术要求等;

(4) 节点引用标准图的图名、页数、编号;

(5) 查阅墙身剖面的位置、剖面部位的砖墙厚度,窗台、
圈梁、楼地面、阳台、檐口等的标高。

看剖面图的要点:

(1) 掌握建筑物内部各层的高度,如各层楼地面的标高、

室内外地坪的标高、门窗及窗台高度,以及建筑物的总高度;

(2) 各层梁、柱、板的位置及高度,及其与墙身的关系;

(3) 屋顶的结构形式和屋面保温层、防水层的材料、厚度、做法;

(4) 节点部位的详图索引符号;

(5) 在墙身剖面图中要了解所剖部位砖墙的厚度,及其与轴线的关系;

(6) 了解檐口、勒脚、散水、地下室防潮、防水的做法。

3. 看结构施工图的要点

(1) 了解设计依据,包括地基承载能力、自然条件、各种荷载情况等;

(2) 了解各部分所用的混凝土、砖、砌筑砂浆的强度等级;钢筋的种类,直径;

(3) 弄清基础平面布置与建筑物轴线的关系,以及基础剖面形式、尺寸、材料、做法;

(4) 明确地基处理的方法和技术要求,如为桩基,则需了解桩基的种类,桩径、桩距、桩长及桩基的平面布置和要求;

(5) 了解室内管沟的位置,管沟的断面尺寸和做法,沟盖板的布置;

(6) 掌握各楼层的钢筋混凝土梁、柱、板、墙的位置、编号、断面形式和尺寸。其中所用钢筋的品种、直径、间距、定位尺寸、形状等,可由钢筋表中查出,并进行核对;

(7) 承重墙的布置及墙厚;

(8) 预制梁、板、柱的平面布置、编号、规格、数量;

(9) 工业建筑中的柱、吊车梁、柱间支撑的布置、编号、连接要求;

(10) 钢屋架、木屋架、钢筋混凝土屋架的位置、跨度、型

号,各杆件的断面尺寸、钢筋或型钢的品种、规格;

(11) 梁与柱、板与梁的连接方法,预埋件的规格、数量。

4. 给、排水施工图看图要点

(1) 掌握用水设备(洗涤盆、大小便器、地漏等)的类型、位置及安装方式;

(2) 了解各干管、立管、支管的平面位置、管径尺寸及各立管的编号;

(3) 弄清管道通过楼板、隔墙的具体位置,以及其与土建图中的预留孔洞位置是否一致;

(4) 给水进户管和污水排出管的平面位置及其与室外给排水管网的连接关系;

(5) 看给水系统图时可由进户管开始,沿水流方向经干管、支管到用水设备;

(6) 看排水系统图时,可由排水设备开始,沿水流方向经支管、立管、干管到总排水管。

5. 看供暖施工图的要点

(1) 了解建筑物内供暖管道及设备的平面布置,包括散热器的位置、型号、规格、片数及安装方式;

(2) 弄清楚水平干管、立管、阀门、固定支架、热入口、膨胀水箱、集气罐等设备的规格、数量、位置;

(3) 回水干管的位置,以及回水总管由何处引至室外;

(4) 通过看系统图,要了解各管道的管径、坡度及转折处标高;

(5) 弄清与土建施工图中预留的孔洞、预埋件的位置是否相符;

(6) 了解管道采用何种保温材料,了解其厚度及做法。

6. 看通风施工图的要点

(1) 了解送风管、回风管、风口、调节阀等设备和构件的位置、与墙面的距离及各部分尺寸；

(2) 弄清进、出风口的空气流动方向,以及风管的断面尺寸；

(3) 风机、电机等设备的型号、规格、数量、位置；

(4) 看剖面图时要弄清管线及设备在垂直方向的布置及主要尺寸；

(5) 由系统图中要了解管道在空间的曲折和交叉情况,以及通风管道的编号；

(6) 了解各种设备的安装技术要求,以及调节阀、检查门等构件的加工尺寸和大样。

7. 看电气施工图的要点

(1) 弄清电气图纸上的常用图例、符号、安装要求、特殊做法；

(2) 了解供电方案、负荷类别,电流进户线和配电箱的位置,以及电路敷设的要求；

(3) 高、低压开关柜的位置、规格、数量,配电盘、配电箱的型号、规格、数量；

(4) 了解各部分线路的断面、规格及根数,弄清动力和照明设备的位置和要求(如灯具种类、规格、悬挂高度、电门位置等)；

(5) 注意电器图中预留的电缆沟、凹槽、孔洞的位置、尺寸是否与土建施工图中的位置相符合；

(6) 了解整个供电系统的保安方式。

1.1.4 识图方法

施工图纸是建造房屋的依据,是“工程的语言”,它明确规定了要建造一幢什么样的建筑,并且具体规定了形状、尺寸、

做法和技术要求。木工除了较多的接触本工种的图纸外,有时还要结合整个工程图纸看图,才能交圈配合,不出差错。为此必须学会识图方法,才能收到事半功倍的效果。本书仅就识图方法,提出以下 10 点,供木工参考。

1. 循序渐近

拿到一份图纸后,先看什么图,后看什么图,应该有主有次。一般是:

(1) 首先仔细阅读设计说明,了解建筑物的概况、位置、标高、材料要求、质量标准、施工注意事项以及一些特殊的技术要求,在思想上形成一个初步印象;

(2) 接着要看平面图,了解房屋的平面形状、开间、进深、柱网尺寸,各种房间的排列和交通布置,以及门窗位置,对建筑物形成一个平面概念,为看立面图、剖面图打好基础;

(3) 看立面图,以了解建筑物的朝向、层数和层高的变化,以及门窗、外装饰的要求等;

(4) 看剖面图,以大体了解剖面部分的各部位标高变化和室内情况;

(5) 最后看结构图,以了解平、立、剖面图等建筑图与结构图之间的关系,加深对整个工程的理解;

(6) 另外,还必须根据平面图、立面图、剖面图等中的索引符号,详细阅读所指的大样图或节点图,做到粗细结合,大小交圈。

只有循序渐进,才能理解设计意图,看懂设计图纸,也就是说一般应做到“先看说明后看图;顺序最好平、立、剖;查对节点和大样;建筑结构对照读”。这样才能收到事半功倍的效果。

2. 记住尺寸

建筑工程虽然各式各样,但都是通过各部尺寸的改变而

出现各种不同的造型和效果。俗话说：“没有规矩，不成方圆”，图上如果没有长、宽、高、直径等具体尺寸，施工人员就没法按图施工。

但是图纸上的尺寸很多，作为具体的施工和操作人员来说，不需要，也不可能将图上所有的尺寸都记住。但是，对建筑物的一些主要尺寸；主要构配件的规格、型号、位置、数量等，则是必须牢牢记住的。这样可以加深对设计图纸的理解，有利于施工操作，减少或避免施工错误。

一般说，要牢记以下一些尺寸：

开间进深要记牢， 长宽尺寸莫忘掉；
纵横轴线心中记， 层高总高很重要；
结构尺寸要记住， 构件型号别错了；
基础尺寸是关键， 结构强度不能少；
梁、柱断面记牢靠， 门窗洞口要留好。

3. 弄清关系

看图时必须弄清每张图纸之间的相互关系。因为一张图纸无法详细表达一项工程各部位的具体尺寸、做法和要求。必须用很多张图纸，从不同的方面表达某一个部位的做法和要求，这些不同部位的做法和要求，就是一个完整的建筑物的全貌。所以在一份施工图纸的各张图纸之间，都有着密切的联系。

在看图时，必须以平面图中的轴线编号、位置为基准，做到：“手中有图纸，心中有轴线，千头又万绪，处处不离线”。

图纸之间的主要关系，一般来说主要是：

轴线是基准， 编号要相吻，
标高要交圈， 高低要相等，
剖面看位置， 详图详索引，

如用标准图，引出线标明，
要求和做法，快把说明拿，
土建和安装，对清洞、沟、槽，
材料和标准，有关图中查，
建筑和结构，前后要对照。

所以，弄清各张图纸之间的关系，是看图的重要环节，是发现问题，减少或避免差错的基本措施。

4. 抓住关键

在看施工图时，必须抓住每张图纸中的关键。只有掌握住关键，才能抓住要害，少出差错。一般应抓住以下几个关键：

(1) 平面图中的关键：在施工中常出现的一些差错有一定的共性。如“门是里开外开，轴线是正中偏中，朝向是东南西北，墙厚是一砖几砖”。门在平面图中有开启方向，而窗则没有开启方向，必须查大样图才能确定。轴线在墙上是正中还是偏中，哪一层是正中，哪一层是偏中，必须弄清，才不会造成轴线错误，以免错把所有的轴线都当成中线。房屋的朝向，必须搞清楚，图上有指北针的以指北针为准，无指北针的以总平面图和总说明上的朝向为准。一般建筑物的平面图中，应符合上北下南，左西右东的规律。对在每一轴线、每一部位的墙厚也要仔细查对清楚，如哪道墙是一砖厚，哪道墙是半砖墙，绝对不能弄错；

(2) 在立面图中，必须掌握门窗洞口的标高尺寸，以便在立皮数杆和预留窗台时不致发生错误；

(3) 在剖面图中，主要应掌握楼层标高、屋顶标高。有的还要通过剖面图掌握室内洞口、内门标高、楼地面做法、屋面保温和防水做法等；

(4) 在结构图中，主要应掌握基础、墙、梁、柱、板、屋盖系

统的设计要求、具体尺寸、位置、相互间的衔接关系以及所用的材料等。

5. 了解特点

工业建筑要满足各种不同的生产工艺要求,在设计与施工中就各有不同的特点,如酸处理车间,对墙面、地面等有耐酸要求,就要采取不同的处理方法;精密仪表车间,对门窗、墙壁有不同的防尘、恒温、恒湿要求。民用建筑由于使用功能不同,也有不同的特点,如对影剧院,由于对声学有特殊要求,故在顶棚、墙面有不同的处理方法和技术要求。因此在熟悉每一份施工图纸时,必须了解该项工程的特点和要求,包括以下几方面:

- (1) 地基基础的处理方案和要求达到的技术标准;
- (2) 对特殊部位的处理要求;
- (3) 对材料的质量标准或对特殊材料的技术要求;
- (4) 施工注意之点或容易出问题的部位;
- (5) 新工艺、新结构、新材料等的特殊施工工艺;
- (6) 设计中提出的一些技术指标和特殊要求;
- (7) 在结构上的关键部位;
- (8) 室内外装修的要求和材料。

只有了解一个工程项目的特点,才能更好地、全面地理解设计图纸,保证工程的特殊需要。

6. 图表对照

一份完整的施工图纸,除了包括各种图纸外,还包括各种表格,这些表格具体归纳了各分项工程的做法、尺寸、规格、型号,是施工图纸的组成部分。在施工图纸中常见的表有以下一些:

- (1) 室内、外做法表:主要说明室内外各部分的具体做

法,如室外勒脚怎样做,某房间的地面怎样做等;

(2) 门、窗表:表明一幢建筑全部所需的门、窗型号、高宽尺寸(或洞口尺寸),以及各种型号门、窗的需用数量;

(3) 构件表:根据工程所需的梁、柱、板的编号、名称,列出各类构件的规格、尺寸、型号、需要数量;

(4) 钢筋表:在各种钢筋混凝土梁、柱、板、基础等结构中,所需钢筋的品种、直径、规格、尺寸、形状、根数和重量。

在看施工图时,最好先将自己看图时理解到的各种数据,与有关表中的数据进行核对,如完全一致,证明图纸及理解均无错误,如发现型号不对、规格不符、数量不等时,应再次认真核对,进一步加深理解,提高对设计图纸的认识,同时也能及时发现图、表中的错误。

7. 一丝不苟

看施工图纸必须认真、仔细、一丝不苟。对施工图中的每个数据、尺寸,每一个图例、符号,每一条文字说明,都不能随意放过。对图纸中表述不清或尺寸短缺的部分,绝不能凭自己的想象、估计、猜测来施工,否则就会差之毫厘,失之千里。

另外,一份比较复杂的设计图纸,常常是由若干专业设计人员共同完成的,由于种种原因,在尺寸上可能出现某些矛盾。如总尺寸与细部尺寸不符;大样、小样尺寸两样;建筑图上的墙、梁位置与结构图错位;总标高或楼层标高与细部或结构图中的标注不符等。还可能由于设计人员的疏忽,出现某些漏标、漏注部位。因此施工人员在看图时必须一丝不苟,才能发现此类问题,然后与设计人员共同解决,避免错误的发生。

8. 三个结合

在学习土建施工图时,必须注意结合学习其它专业图纸,才能全面地、正确地了解工程的全貌。尤其是对大型工程,有

总平面布置图,有土方平衡图,有水、暖、电、卫生设备安装图,有设备基础施工图,有室内外的管道、管沟、电缆图等。这些各个专业的图纸,组成了一个工程项目完整的总体。所以,这些专业图纸之间必须互相呼应,相辅相成,因此在看土建图时要注意做到三个结合,即:

(1) 建筑与结构结合:即在看建筑图时,必须与结构图互相对照着看图;

(2) 室内与室外结合:在看单位工程施工图时,必须相应地看总平面图,了解本工程在建筑区域内的具体位置、方向、环境以及绝对高程;同时要了解室外各种管线布置情况,以及对本工程在施工中的影响,了解现场的防洪、排水问题应如何处理等;

(3) 土建与安装结合:在看土建图时,必须结合看本工程的安装图,一定要做到:

预留洞、预留槽,弄清位置和大小,施工当中要留好;

预埋件、预埋管,规格数量核对好,及时安上别忘掉。

就是要求在看土建图时,一定要注意各种管、沟的进口位置、大小、标高与安装图是否交圈;设备预留洞口要多大,留在什么部位,哪些地方要预埋铁件或预埋管等。

9. 掌握技巧

看图纸和从事其它操作一样,除了熟练以外,还有个技巧问题。看图的技巧因人而异,各不相同,现介绍几点如下:

(1) 随看随记:看图时,应随手记下主要部位的做法和尺寸,记下需要解决的问题,并逐张看,逐张记,逐个解决疑难问题,以加深印象;

(2) 先粗后细:先将全部图纸粗看一遍,大体形成一个主体概念,然后再逐张细看二至三遍。细看时,主要是了解详细

的做法,逐个解决粗看中提出的一些疑问,从而加深理解,加深记忆;

(3) 反复对照,找出规律:对图纸大体看过一遍后,再将有关图纸摆在一起,反复对照,找出内在的规律和联系,从而巩固对纸图的理解;

(4) 图上标注,加强记忆:为了看图方便,加深记忆,可把某些图纸上的尺寸、说明、型号等标注到常用图纸上,如标注到平面图上等。这样可以加深记忆,有利于发现问题。

10. 形成整体概念

通过以上几个步骤的学习,对拟建工程就可以形成一个整体概念,对建筑物的特点、形状、尺寸、布置和要求已十分清楚。有了这个整体概念,在施工中就胸有成竹,可减少或避免错误。

因此,在学习图纸时,绝不能只看单张,不看整体,就忙于开工。只有对建筑物形成了一个整体概念,才可以加深对工程的记忆和理解。

1.2 图例


1.2.1 各种线条

1. 建筑专业制图线型







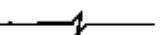

建筑专业制图采用的各种线型,如表 1-3。

建筑专业线型

表 1-3

名称	线 型	线宽	用 途
粗实线		<i>b</i>	平、剖面图中被剖切的主要建筑构造(包括构配件)的轮廓线 建筑立面图的外轮廓线 建筑构造详图中被剖切的主要部分的轮廓线 建筑构配件详图中构配件的外轮廓线

续表

名称	线 型	线宽	用 途
中实线		$0.5b$	平、剖面图中被剖切的次要建筑构造(包括构配件)的轮廓线 建筑平、立、剖面图中建筑构配件的轮廓线 建筑构造详图及建筑构配件详图中一般轮廓线
细实线		$0.35b$	小于 $0.5b$ 的图形线、尺寸线、尺寸界线、图例线、索引符号、标高符号等
中虚线		$0.5b$	建筑构造及建筑构配件不可见的轮廓线 平面图中的起重机(吊车)轮廓线 拟扩建的建筑物轮廓线
细虚线		$0.35b$	图例线, 小于 $0.5b$ 的不可见轮廓线
粗点划线		b	起重机(吊车)轨道线
细点划线		$0.35b$	中心线、对称线、定位轴线
折断线		$0.35b$	不需画全的断开界线
波浪线		$0.35b$	不需画全的断开界线 构造层次的断开界线



注: 地平线的线宽可用 $1.4b$ 。

2. 总图制图线型






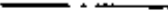
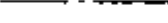



总图制图应根据图纸功能采用各种线型, 如表 1-4。

总 图 线 型

表 1-4

名称	线 型	线宽	用 途
粗实线		b	新建建筑物的可见轮廓线 新建的铁路、管线
中实线		$0.5b$	新建构筑物、道路、桥涵、边坡、围墙、露天堆场、运输设施的可见轮廓线 场地、区域分界线、尺寸起止符号

续表



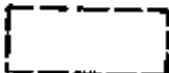
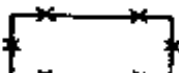
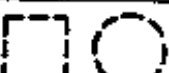

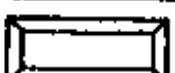
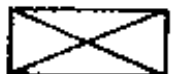

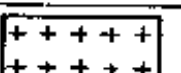



名称	线 型	线宽	用 途
细 实 线		0.35b	新建道路路肩、人行道、排水沟、树丛、草地、花坛的可见轮廓线 原有(包括应保留和应拆除)建筑物、构筑物、铁路、道路、桥涵、围墙的可见轮廓线 坐标网线、图例线、尺寸线、尺寸界线、引出线、索引符号等
粗虚 线		b	新建建筑物、构筑物的不可见轮廓线
中虚 线		0.5b	计划扩建建筑物、构筑物、预留地、铁路、道路、桥涵、围墙、运输设施、管线的轮廓线洪水淹没线
细虚 线		0.35b	原有建筑物、构筑物、铁路、道路、桥涵、围墙的不可见轮廓线
粗点 划线		b	露天矿开采边界线
中点 划线		0.5b	土方填挖区的零点线
细点 划线		0.35b	分水线、中心线、对称线、定位轴线
粗双点 划线		b	地下开采区塌落界线
折断 线		0.35b	断开界线
波浪 线		0.35b	断开界线

注：每个图样应根据其所表示的不同重点，采用不同的粗细线型。主要部分选用粗线，其它部分选用中线和细线。例如，绘制总平面图时，新建建筑物采用粗实线，绘制管线综合图或铁路图时，管线、铁路线采用粗实线。

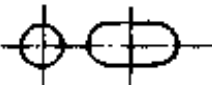


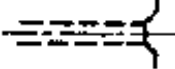

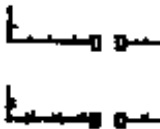



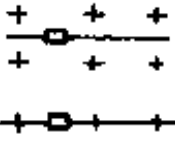
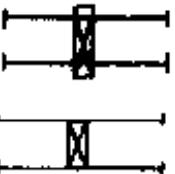


1.2.2 总平面图图例

总平面图图例见表 1-5。

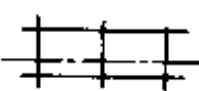
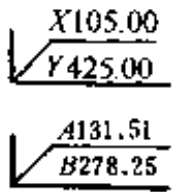
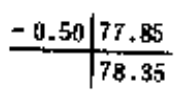
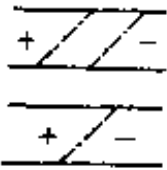






表 1-5

序号	名 称	图 例	说 明
1	新建的建筑物		1. 上图为不画出入口图例, 下图为画出入口图例 2. 需要时, 可在图形内右上角以点数或数字(高层宜用数字)表示层数 3. 用粗实线表示
2	原有的建筑物		1. 应注明拟利用者 2. 用细实线表示
3	计划扩建的预留地或建筑物		用中虚线表示
4	拆除的建筑物		用细实线表示
5	新建的地下建筑物或构筑物		用粗虚线表示
6	建筑物下面的通道		
7	散状材料露天堆场		需要时可注明材料名称
8	其它材料露天堆场或露天作业场		同序号 7
9	铺砌场地		
10	敞棚或敞廊		
11	高架式料仓		
12	漏斗式贮仓		左、右图为底卸式 中图为侧卸式
13	冷却塔(池)		应注明冷却塔或冷却池

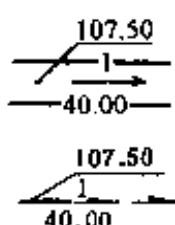
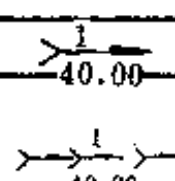
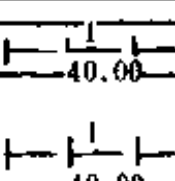



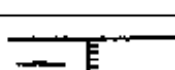
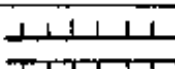
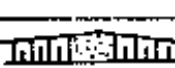
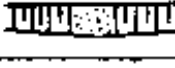
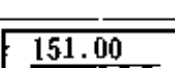
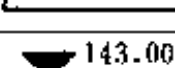
续表

序号	名 称	图 例	说 明
14	水塔、贮罐		左图为水塔或立式贮罐 右图为卧式贮罐
15	水池、坑槽		
16	明溜矿槽(井)		
17	斜井或平洞		
18	烟 囱		实线为烟囱下部直径,虚线为基础,必要时可注写烟囱高度和上、下口直径
19	围墙及大门		上图为砖石、混凝土或金属材料的围墙 下图为镀锌铁丝网、篱笆围墙 如仅表示围墙时不画大门
20	挡 土 墙		被挡土在“突出”的一侧
21	台 阶		箭头指向表示向上
22	露天桥式起重 机		
23	露天电动葫芦		“+”为支架位置
24	门式起重机		上图表示有外伸臂 下图表示无外伸臂
25	架空索道		“1”为支架位置
26	斜坡卷扬机道		

续表

序号	名 称	图 例	说 明
27	斜坡栈桥(皮带廊等)		细实线表示支架中心线位置
28	坐 标		上图表示测量坐标 下图表示施工坐标
29	方格网交叉点标高		“78.35”为原地面标高 “77.85”为设计标高 “-0.50”为施工高度 “-”表示挖方(“+”表示填方)
30	填方区、挖方区、未整平区及零点线		“+”表示填方区 “-”表示挖方区 中间为未整平区 点划线为零点线
31	填挖边坡		边坡较长时,可在一端或两端局部表示
32	护 坡		同序号 31
33	分水脊线与谷线		上图表示脊线 下图表示谷线
34	洪水淹没线		阴影部分表示淹没区,在底图背面涂红
35	地表排水方向		
36	截水沟或排洪沟		“1”表示 1%,为沟底纵向坡度,“40.00”表示变坡点间距离,箭头表示水流方向

续表



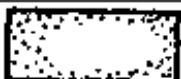
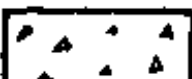

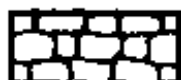






序号	名 称	图 例	说 明
37	排水明沟		<p>1. 上图用于比例较大的图面,下图用于比例较小的图面</p> <p>2. “1”表示 1%,为沟底纵向坡度,“40.00”表示变坡点间距离,箭头表示水流方向</p> <p>3. “107.50”为沟底标高</p>
38	砌筑的排水明沟		同序号 37 的 1、2
39	有盖的排水沟		同序号 37 的 1、2
40	雨水井		
41	消火栓井		
42	急流槽		箭头表示水流方向
43	跌 水		
44	拦水(渣)坝		
45	透水路堤		边坡较长时,可在一端或两端局部表示
46	过水路面		
47	室内标高		
48	室外标高		

1.2.3 建筑材料图例














建筑材料图例见表 1-6。

建筑材料图例

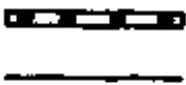
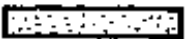
表 1-6

序号	名 称	图 例	说 明
1	自然土壤		包括各种自然土壤
2	夯实土壤		
3	砂、灰、土		靠近轮廓线点较密的点
4	砂砾石、碎砖 三合土		
5	天然石材		包括岩层、砌体、铺地、贴面等材料
6	毛 石		
7	普通砖		1. 包括砌体、砌块 2. 断面较窄,不易画出图例线时,可涂红
8	耐 火 砖		包括耐酸砖等
9	空 心 砖		包括各种多孔砖
10	饰 面 砖		包括铺地砖、马赛克、陶瓷锦砖、人造大理石等
11	混 凝 土		1. 本图例仅适用于能承重的混凝土及钢筋混凝土 2. 包括各种强度等级、骨料、添加剂的混凝土
12	钢筋混凝土		3. 在剖面图上画出钢筋时,不画图例线 4. 断面较窄,不易画出图例线时,可涂黑

续表

序号	名 称	图 例	说 明
13	焦渣、矿渣		包括与水泥、石灰等混合而成的材料
14	多孔材料		包括水泥珍珠岩、沥青、珍珠岩、泡沫混凝土、非承重加气混凝土、泡沫塑料、软木等
15	纤维材料		包括麻丝、玻璃棉、矿渣棉、木丝板、纤维板等
16	松散材料		包括木屑、石灰木屑、稻壳等
17	木 材		1. 上图为横断面, 左上图为垫木、木砖、木龙骨 2. 下图为纵断面
18	胶 合 板		应注明×层胶合板
19	石 膏 板		
20	金 属		1. 包括各种金属 2. 图形小时, 可涂黑
21	网状材料		1. 包括金属、塑料等网状材料 2. 注明材料
22	液 体		注明液体名称
23	玻 璃		包括平板玻璃、磨砂玻璃、夹丝玻璃、钢化玻璃等
24	橡 胶		
25	塑 料		包括各种软、硬塑料及有机玻璃等

续表

序号	名 称	图 例	说 明
26	防水材料		构造层次多或比例较大时,采用上面图例
27	粉 刷		本图例点以较稀的点

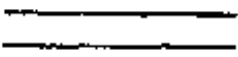
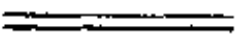
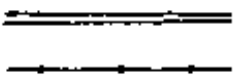

注: 序号 1、2、5、7、8、12、14、18、20、24、25 图例中的斜线、短斜线、交叉斜线等一律为 45° 。

1.2.4 建筑构造及配件图例

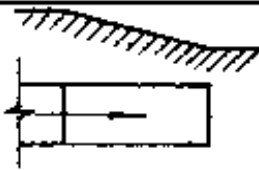



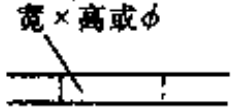
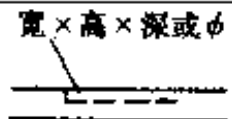
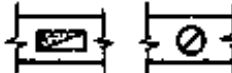
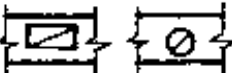

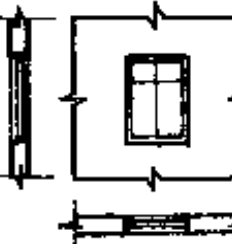
建筑构造及配件图例见表 1-7。

建筑构造及配件图例

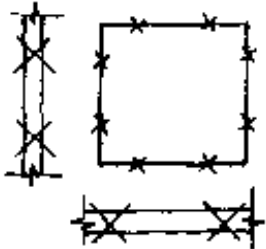
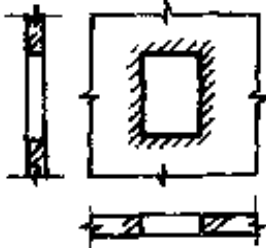
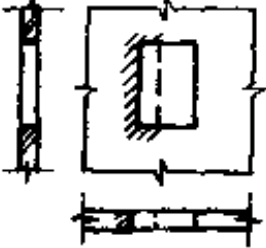
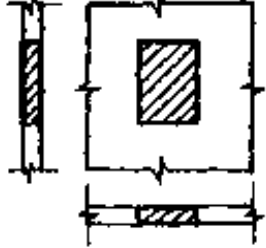
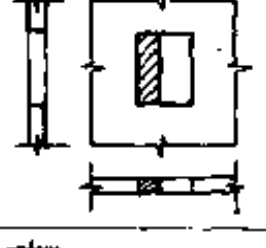
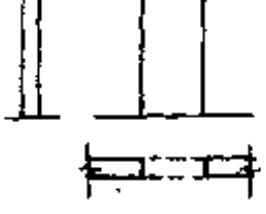
表 1-7

序号	名 称	图 例	说 明
1	土 墙		包括土筑墙、土坯墙、三合土墙等
2	隔 断		1. 包括板条抹灰、木制、石膏板、金属材料等隔断 2. 适用于到顶与不到顶隔断
3	栏 杆		上图为非金属扶手 下图为金属扶手
4	楼 梯		1. 上图为底层楼梯平面, 中图为中间层楼梯平面, 下图为顶层楼梯平面 2. 楼梯的形式及步数应按实际情况绘制

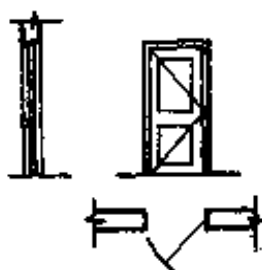
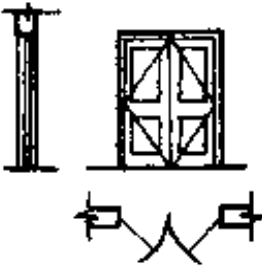
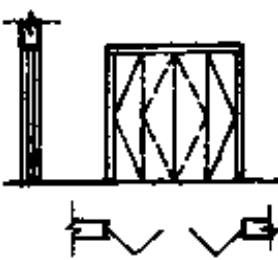
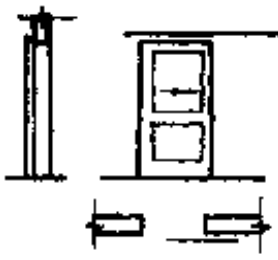
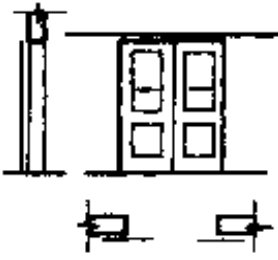
续表

序号	名 称	图 例	说 明
5	坡 道		
6	检 查 孔		左图为可见检查孔 右图为不可见检查孔
7	孔 洞		
8	坑 槽		
9	墙预留洞		
10	墙顶留槽		
11	烟 道		
12	通 风 道		
13	新建的墙和窗		本图为砖墙图例,若用 其他材料,应按所用材料 的图例绘制
14	改建时保留 的原有墙和窗		

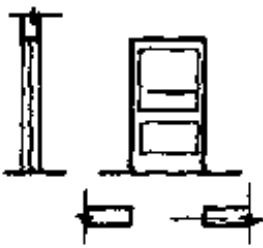
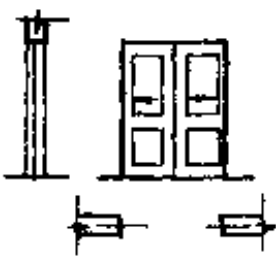
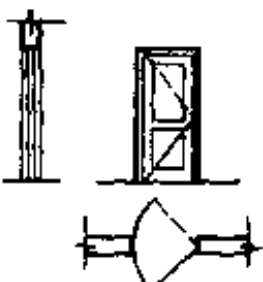
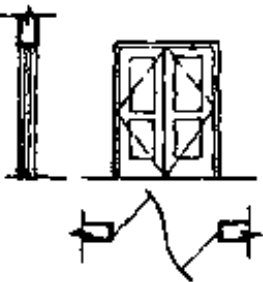
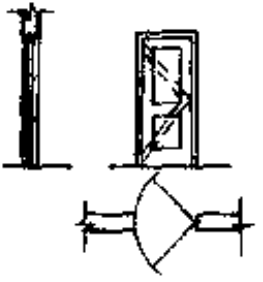
续表

序号	名 称	图 例	说 明
15	应拆除的墙		
16	在原有墙或楼板上新开的洞		
17	在原有洞旁放大的洞		
18	在原有墙或楼板上全部填塞的洞		
19	在原有墙或楼板上局部填塞的洞		
20	空 门 洞		

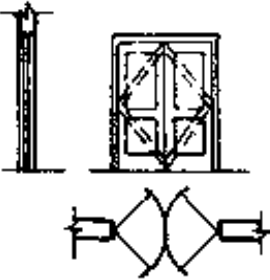
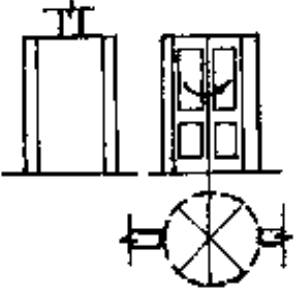
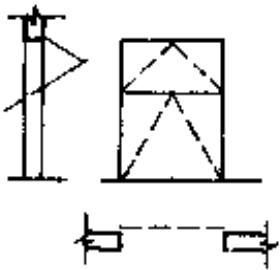
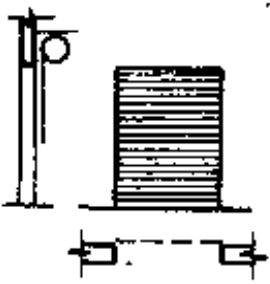
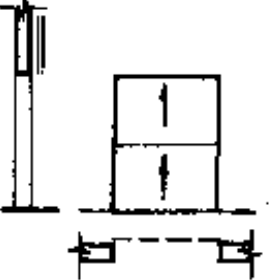
续表

序号	名 称	图 例	说 明
21	单扇门(包括平开或单面弹簧)		<p>1. 门的名称代号用 M 表示</p> <p>2. 剖面图上左为外、右为内,平面图上下为外、上为内</p> <p>3. 立面图上开启方向线交角的一侧为安装合页的一侧,实线为外开,虚线为内开</p>
22	双扇门(包括平开或单面弹簧)		<p>4. 平面图上的开启弧线及立面图上的开启方向线在一般设计图上不需表示,仅在制作图上表示</p>
23	对开折叠门		5. 立面形式应按实际情况绘制
24	墙外单扇推拉门		同序号 21 说明中的 1、2、5
25	墙外双扇推拉门		同序号 24

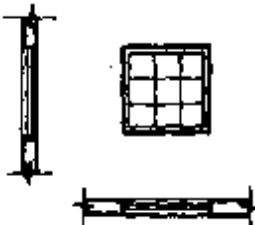
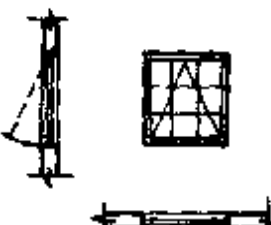
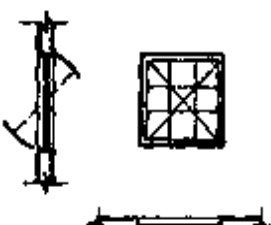
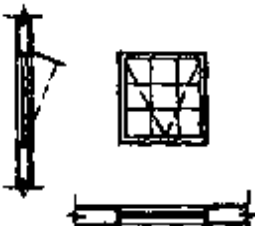
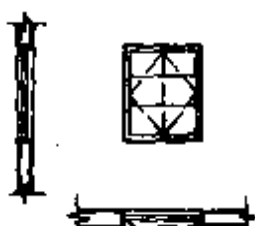
续表

序号	名 称	图 例	说 明
26	墙内单扇推拉门		同序号 24
27	墙内双扇推拉门		同序号 24
28	单扇双面弹簧门		同序号 21
29	双扇双面弹簧门		同序号 21
30	单扇内外开双层门(包括平开或单面弹簧)		同序号 21

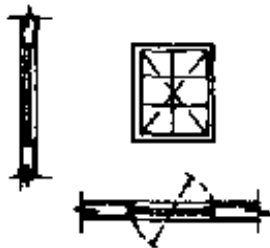
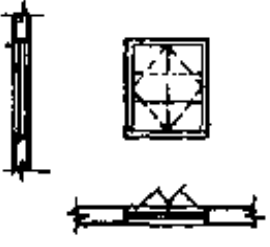
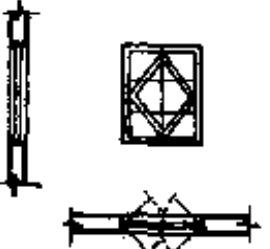
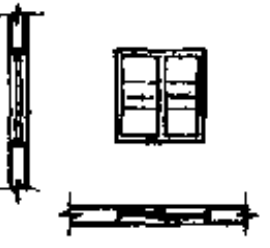
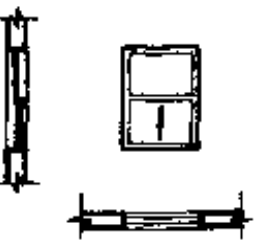
续表

序号	名 称	图 例	说 明
31	双扇内外开双层门(包括平开或单面弹簧)		同序号 21
32	转 门		同序号 21 中的 1、2、4、5
33	折叠上翻门		同序号 21
34	卷 门		同序号 21 说明中的 1、2、5
35	提升门		同序号 21 说明中的 1、2、5

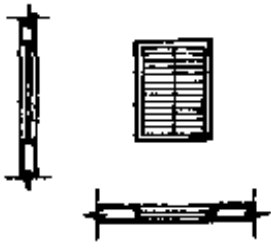
续表

序号	名 称	图 例	说 明
36	单层固定窗		<p>1. 窗的名称代号用 C 表示</p> <p>2. 立面图中的斜线表示窗的开关方向,实线为外开,虚线为内开;开启方向线交角的一侧为安装合页的一侧,一般设计图中可不表示</p>
37	单层外开上悬窗		<p>3. 剖面图上左为外、右为内,平面图上下为外,上为内</p> <p>4. 平、剖面图上的虚线仅说明开关方式,在设计图中不需表示</p> <p>5. 窗的立面形式应按实际情况绘制</p>
38	单层中悬窗		同序号 36
39	单层内开下悬窗		同序号 36
40	单层外开平开窗		同序号 36

续表

序号	名 称	图 例	说 明
41	立 转 窗		同序号 36
42	单层内开平开窗		同序号 36
43	双层内外开平开窗		同序号 36
44	左右推拉窗		同序号 36 说明中的 1、3、5
45	上 推 窗		同序号 36 说明中的 1、3、5

续表

序号	名 称	图 例	说 明
46	百 叶 窗		同序号 36


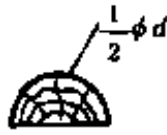


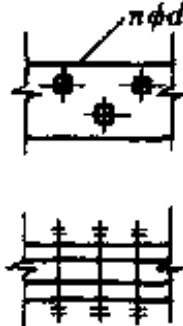
1.2.5 结构图例

1. 木结构

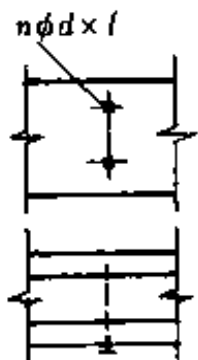
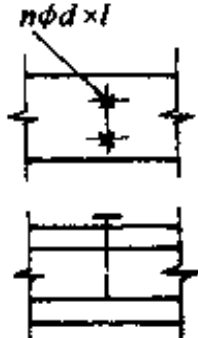
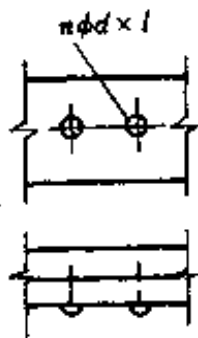
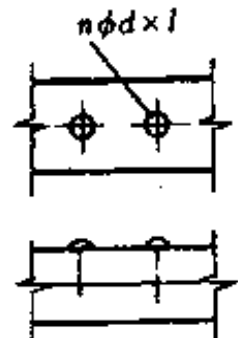

木结构图例见表 1-8。

木 结 构 图 例

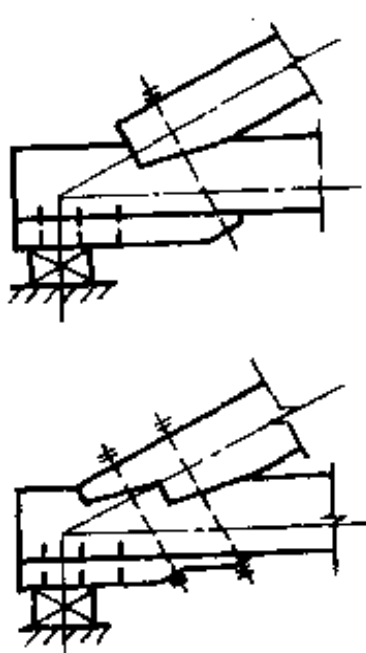
表 1-8

序号	名 称	图 例	说 明
1	圆 木		1. 木材的剖面图均应画出横纹线或顺纹线 2. 立面图一般不画木纹线,但木键的立面图均须画出木纹线
2	半 圆 木		
3	方 木		
4	木 板		
5	螺栓连接		1. 当采用双螺母时应加以注明 2. 序号 5 中,当为钢夹板时,可不画垫板线

续表

序号	名 称	图 例	说 明
6	钉连接正面画法(看得见钉帽的)		
7	钉连接背面画法(看不见钉帽的)		
8	木螺钉连接正面画法(看得见钉帽的)		
9	木螺钉连接背面画法(看不见钉帽的)		
10	杆件接头		仅用于单线图中

续表

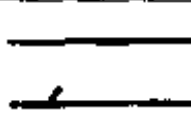


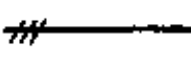
序号	名 称	图 例	说 明
11	齿连接		

2. 钢筋的表示方法





(1) 一般钢筋的表示方法,见表 1-9。

钢筋表示方法

表 1-9

序号	名 称	图 例	说 明
1	钢筋横断面	•	
2	无弯钩的钢筋端部		下图表示长短钢筋投影重叠时可在短钢筋的端部用 45°短划线表示
3	带半圆形弯钩的钢筋端部		
4	带直钩的钢筋端部		
5	带丝扣的钢筋端部		





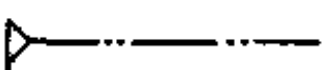

续表

序号	名 称	图 例	说 明
6	无弯钩的钢筋搭接		
7	带半圆弯钩的钢筋搭接		
8	带直钩的钢筋搭接		
9	套管接头 (花篮螺丝)		

(2) 预应力钢筋表示方法,见表 1-10。

预应力钢筋表示方法


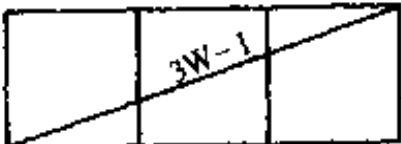
表 1-10

序号	名 称	图 例
1	预应力钢筋或钢绞线,用粗双点划线表示	
2	在预留孔道或管子中的后张法预应力钢筋的断面	
3	预应力钢筋断面	
4	张拉端锚具	
5	固定端锚具	
6	锚具的端视图	

(3) 焊接网表示方法,见表 1-11。

焊接网表示方法










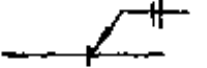
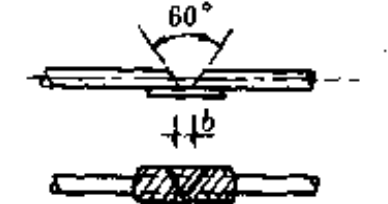
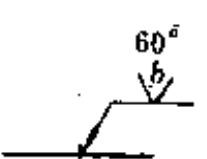
表 1-11

序 号	名 称	图 例
1	一张网平面图	
2	一排相同的网平面图	

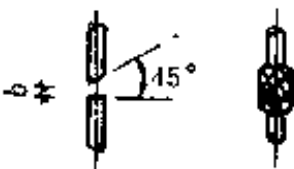
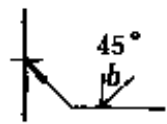


(4) 钢筋焊接接头表示方法, 见表 1-12。

钢筋焊接接头表示方法

表 1-12

序号	名 称	接头型式	标注方法
1	单面焊接的钢筋接头		
2	双面焊接的钢筋接头		
3	用帮条单面焊接的钢筋接头		
4	用帮条双面焊接的钢筋接头		
5	接触对焊(闪光焊)的钢筋接头		
6	坡口平焊的钢筋接头		

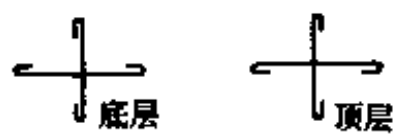
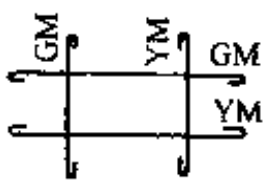
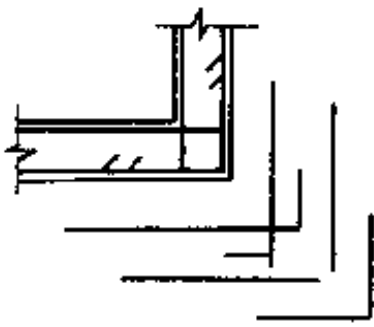
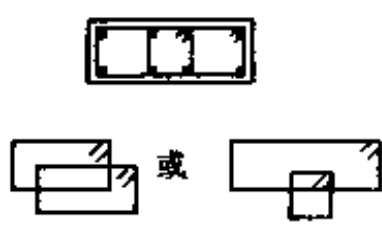
续表

序号	名 称	接头型式	标注方法
7	坡口立焊的钢筋接头		
8	用角钢或扁钢做连接板焊接的钢筋接头		


(5) 钢筋画法,见表 1-13。

钢筋画法

表 1-13

序号	说 明	图 例
1	在平面图中配置双层钢筋时,底层钢筋弯钩应向上或向左,顶层钢筋则向下或向右	
2	配双层钢筋的墙体,在配筋立面图中,远面钢筋的弯钩应向上或向左;而近面钢筋则向下或向右 (GM:近面;YM:远面)	
3	如在断面图中不能表示清楚钢筋布置,应在断面图外面增加钢筋大样图	
4	图中所表示的箍筋、环筋,如布置复杂,应加画钢筋大样及说明	

续表

序号	说 明	图 例
5	每组相同的钢筋、箍筋或环筋,可以用粗实线画出其中一根来表示,同时用一横穿的细线表示其余的钢筋、箍筋或环筋,横线的两端带斜短划表示该号钢筋的起止范围	

(6) 钢筋在平面、立面、剖面中的表示方法:

钢筋在平面图中的配置如图 1-4 所示。

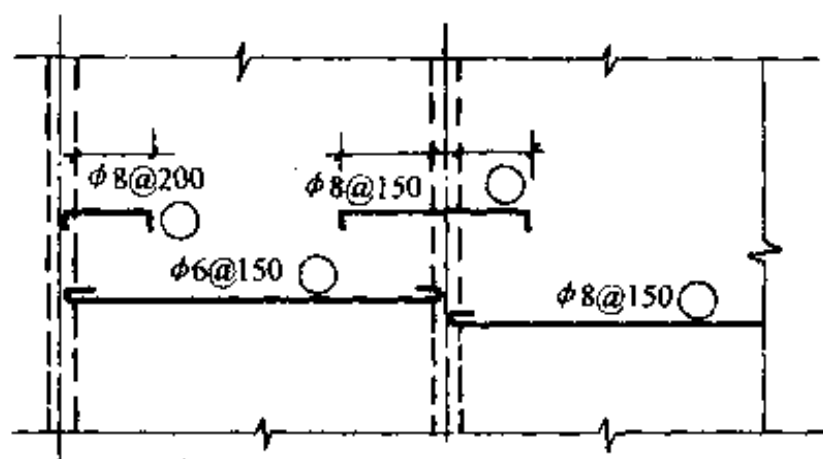


图 1-4 钢筋在平面图中的表示法

钢筋在立面、断面中的配置如图 1-5 所示。

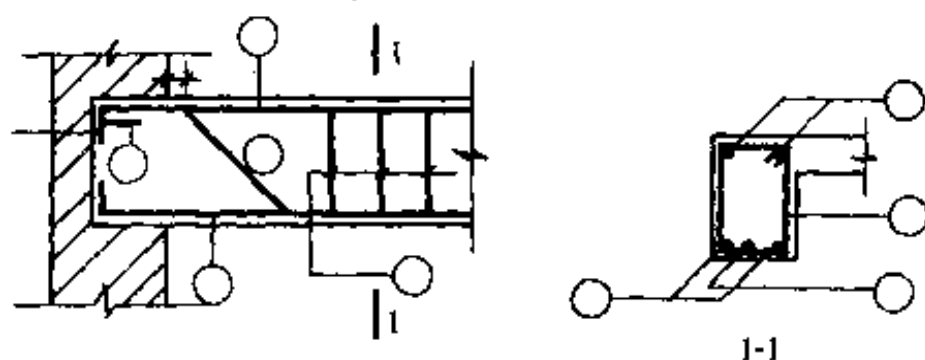


图 1-5 梁的配筋图

3. 钢结构



(1) 型钢标注方法,见表 1-14。

型钢标注方法

表 1-14

序号	名 称	截 面	标 注	说 明
1	等边角钢		$L\ b\times d$	b 为肢宽 d 为肢厚
2	不等边角钢		$L\ B\times b\times d$	B 为长肢宽
3	工 字 钢		$I\ N, Q\ I\ N$	轻型工字钢 时加注 Q 字
4	槽 钢		$C\ N, Q\ C\ N$	轻型槽钢时 加注 Q 字
5	方 钢		$\square\ b$	
6	扁 钢		$-b\times t$	
7	钢 板		$-t$	
8	圆 钢		ϕd	
9	钢 管		$\phi d\times t$	t 为管壁厚
10	薄壁方钢管		$B\square h\times t$	薄壁型钢时 加注 B 字
11	薄壁等肢角 钢		$BL\ b\times t$	
12	薄壁等肢卷 边角钢		$B\square b\times a\times t$	
13	薄壁槽钢		$BC\ h\times b\times t$	
14	薄壁卷边槽 钢		$B\square h\times b\times a\times t$	
15	薄壁卷边 Z 型钢		$B\angle h\times b\times a\times t$	



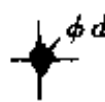





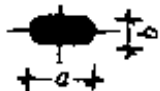



续表

序号	名 称	截 面	标 注	说 明
16	起重机钢轨		QU××	××为起重 机钢轨型号
17	轻轨和钢轨		××kg/m 钢轨	××为轻轨 和钢轨型号

(2) 螺栓、孔、电焊铆钉标注方法,见表 1-15。

螺栓、孔、电焊铆钉标注方法

表 1-15







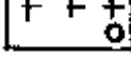






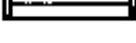
序号	名 称	图 例	说 明
1	永久螺栓	 	1. 细“+”线表示定位线 2. 必须标注螺栓孔、电 焊铆钉的直径
2	高强螺栓	 	
3	安装螺栓	 	
4	圆形螺栓孔	 	
5	长圆形螺栓 孔	 	
6	电焊铆钉	 	

1.2.6 卫生洁具及水池图例




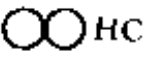











卫生洁具及水池图例见表 1-16。

卫生洁具及水池图例

表 1-16

序号	名 称	图 例	说 明
1	水盆水池		用于一张图内只有一种水盆或水池
2	洗 脸 盆		
3	立式洗脸盆		
4	浴 盆		
5	化 验 盆、洗 涤盆		
6	带篦洗涤盆		
7	盥 洗 槽		
8	污 水 池		
9	妇女卫生盆		
10	立式小便器		
11	挂式小便器		
12	蹲式大便器		
13	坐式大便器		
14	小 便 槽		

续表

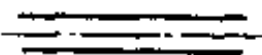

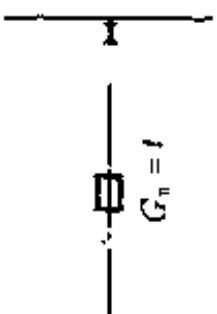
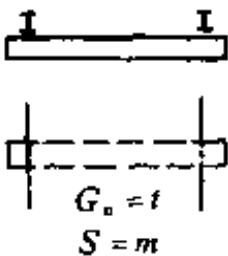
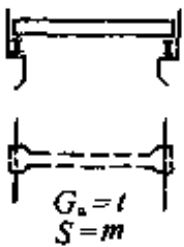
序号	名 称	图 例	说 明
15	饮 水 器		
16	淋浴喷头		
17	矩形化粪池	 HC	HC 为化粪池代号
18	圆形化粪池	 HC	
19	除 油 池	 YC	YC 为除油池代号
20	沉 淀 池	 CC	CC 为沉淀池代号
21	降 温 池	 JC	JC 为降温池代号
22	中 和 池	 ZC	ZC 为中和池代号
23	雨 水 口		
24	阀门井、检查井		
25	放 气 井		
26	泄 水 井		
27	水 封 井		
28	跌 水 井		
29	水 表 井		本图例与流量计相同

1.2.7 水平及垂直运输装置图例

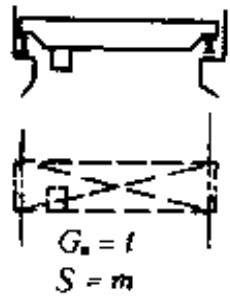
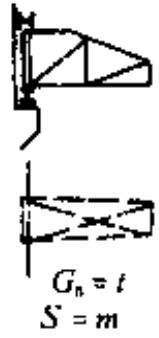


水平及垂直运输装置图例见表 1-17。

水平及垂直运输装置图例

表 1-17

序号	名 称	图 例	说 明
1	铁 路		本图例适用于标准轨及窄轨铁路。使用本图例时应注明轨距
2	起重机轨道		
3	电动葫芦		<p>1. 上图表示立面(或剖面),下图表示平面</p> <p>2. 起重机的图例应按比例绘制</p> <p>3. 有无操纵室,应按实际情况绘制</p> <p>4. 需要时,可注明起重机的名称、行驶的轴线范围及工作级别</p>
4	梁式悬挂起重机		<p>5. 本图例的符号说明:</p> <p>G_n——起重机起重量,以吨计算</p> <p>S——起重机的跨度或臂长,以米计算</p>
5	梁式起重机		

续表

序号	名 称	图 例	说 明
6	桥式起重机	 $G_n = t$ $S = m$	同序号 3
7	壁行起重机	 $G_n = t$ $S = m$	
8	旋臂起重机	 $G_n = t$ $S = m$	
9	电 梯		1. 电梯应注明类型 2. 门和平衡锤的位置应按实际情况绘制

1.3 符号和代号

1.3.1 常用字母

常用字母见表 1-18。

常用字母表

表 1-18

俄语字母			汉语拼音字母			英语字母			希腊字母		
大写	小写	读音	大写	小写	读音	大写	小写	读音	大写	小写	读音
А	а	啊	А	а	啊	А	а	哀	Α	α	阿尔法
Б	б	玻	В	в	玻	В	в	比	Β	β	贝塔
В	в	沃	С	с	雌	С	с	西	Γ	γ	格阿马
Г	г	哥	Д	д	德	Д	д	地	Δ	δ	德耳他
Д	д	德	Е	е	鹅	Е	е	衣	Ε	ε	埃普西隆
Е	е	耶	Ф	ф	佛	Ф	ф	哀夫	Ζ	ζ	截塔
Ж	ж	日	Г	г	哥	Г	г	期	Η	η	哀塔
З	з	兹	Н	н	喝	Н	н	哀曲	Θ	θ	西塔
И	и	依	И	и	衣	И	и	阿哀	Ι	ι	约塔
Й	й	依(短音)	Ј	ј	基	Ј	ј	街	Κ	κ	卡帕
К	к	科	К	к	科	К	к	开	Λ	λ	兰姆达
Л	л	哀耳	Л	л	勒	Л	л	哀耳	Μ	μ	米由
М	м	哀姆	М	м	摸	М	м	哀姆	Ν	ν	纽
Н	н	恩	Ν	ν	纳	Ν	ν	哀恩	Ξ	ξ	克西
О	о	俄	Ο	ο	喔	Ο	ο	欧	Ο	ο	奥米克容
П	п	迫	Ρ	ρ	坡	Ρ	ρ	欧批	Π	π	派
Р	р	爱耳	Q	q	欺	Q	q	克由	Ρ	ρ	罗
С	с	哀斯	R	г	日	R	г	阿耳	Σ	σ	西格马
Т	т	特	S	s	思	S	s	哀斯	Τ	τ	陶
У	у	乌	T	t	特	T	t	梯	Υ	υ	宇普西隆
Ф	ф	福	U	u	乌	U	u	由	Φ	φ	斐
Х	х	哈	V	v	万	V	v	维衣	Χ	χ	喜
Ц	ц	雌	W	w	希	W	w	达不留	Ψ	ψ	普西
Ч	ч	七	X	x	衣	X	x	哀克斯	Ω	ω	欧米伽
Ш	ш	诗	Y	y	资	Y	y	外			
Щ	щ	夏	Z	z		Z	z	白衣			
Ъ	ъ	(硬音符号)									
Ы	ы	欸									
Ь	ь	(软音符号)									
Э	э	哀									
Ю	ю	由									
Я	я	雅									

1.3.2 构件代号

构件代号见表 1-19。

构件代号表

表 1-19

序 号	名 称	代 号	序 号	名 称	代 号
1	板	B	22	屋 架	WJ
2	屋 面 板	WB	23	托 架	TJ
3	空 心 板	KB	24	天 窗 架	CJ
4	槽 形 板	CB	25	框 架	KJ
5	折 板	ZB	26	刚 架	GJ
6	密 肋 板	MB	27	支 架	ZJ
7	楼 梯 板	TB	28	柱	Z
8	盖板或沟盖板	GB	29	基 础	J
9	挡雨板或檐口板	YB	30	设备基础	SJ
10	吊车安全走道板	DB	31	桩	ZH
11	墙 板	QB	32	柱间支撑	ZC
12	天 沟 板	TGB	33	垂直支撑	CC
13	梁	L	34	水平支撑	SC
14	屋 面 梁	WL	35	梯	T
15	吊 车 梁	DL	36	雨 篷	YP
16	圈 梁	QL	37	阳 台	YT
17	过 梁	GL	38	梁 垫	LD
18	连 系 梁	LL	39	预 埋 件	M
19	基 础 梁	JL	40	天窗端壁	TD
20	楼 梯 梁	TL	41	钢 筋 网	W
21	檩 条	LT	42	钢筋骨架	G

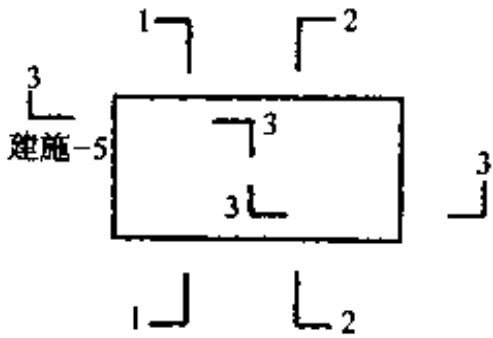
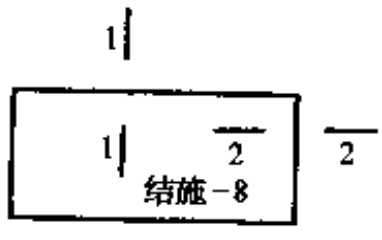

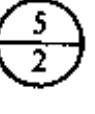
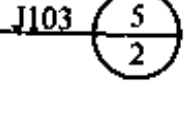
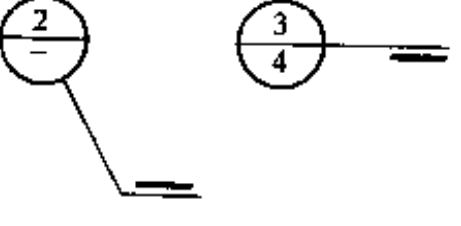
注：预应力钢筋混凝土构件代号，应在构件代号前加注“Y—”，如 Y—DL 表示预应力钢筋混凝土吊车梁。

1.3.3 各种符号


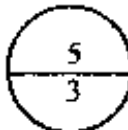

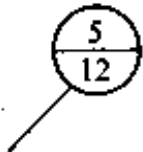
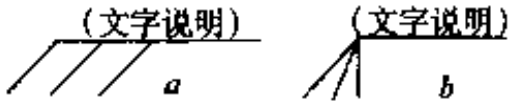
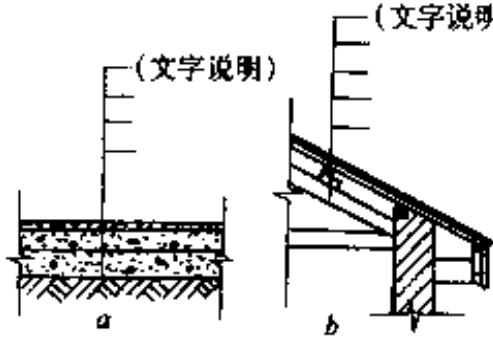
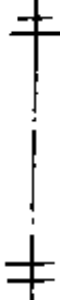
建筑施工图中常见的各种符号如表 1-20。

各种常见符号

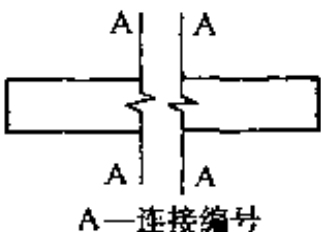

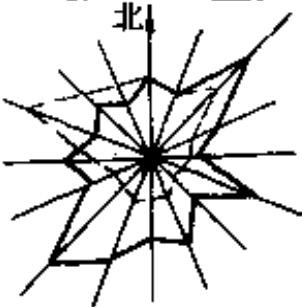
表 1-20

符号名称	符号标志	说明
剖面剖切符号		由剖切位置线及剖视方向线组成,均应以粗实线绘制,编号应注写在剖视方向的端部
断(截)面剖切符号		只用剖切线位置表示,以粗实线绘制,编号应注写在剖切位置的一侧,并为该断(截)面的剖视方向
索引符号	<p>详图在本张图纸上</p> 	上半圆中数字系该详图的编号;下半圆中的一横代表在本张图纸上
	<p>详图不在本张图纸上</p> 	上半圆中的数字系该详图编号;下半圆中的数字系该详图所在图纸的编号
	<p>详图在标准图上</p> 	圆圈内数字同上,在水平直径延长线上标注的数字为标准图册的编号
	<p>索引剖面图</p> 	以引出线引出索引符号,引出线所在的一侧应为剖视方向

续表

符号名称	符号标志	说 明
详图符号	详图与被索引的图样在同一张图纸内	 圆内数字标注详图的编号
	详图与被索引的图样不在同一张图纸内	 上半圆注明详图的编号,下半圆注明被索引图样的图纸编号
引出线	文字说明引出线	 文字说明标注在横线上方或尾部
	索引详图引出线	 引出线对准符号圆心
	同时引出几个相同部位的引出线	 可平行,也可于一点放射引出,文字说明标注在上方
	多层构造引出线	 多层共用引出线应通过被引出的各层,说明顺序应由上至下,并与被说明的层次相互一致
对称符号		表示两侧的部位,其形状、尺寸完全对称,只需画出一半即可

续表

符号名称	符号标志	说明
连接符号	 <p>A—连接编号</p>	以折断线表示需要连接的部位。两个被连接的图样,必须用相同的字母编号
指北针		一般出现在总平面图和平面图中,用以表示场地的方向或示意建筑物的朝向
风玫瑰		风玫瑰图用来表示该地区每年风向频率。它是根据该地区多年平均统计的各方向刮风次数的百分值而绘制的折线图

1.3.4 定位轴线和尺寸标注

1. 定位轴线

定位轴线用以表示建筑物的主要结构或墙体位置的线,也是建筑物定位的基准线。定位轴线的编号有以下几种:

(1) 一般轴线编号:轴线编号标注在轴线端部的圆内。

在平面图上定位轴线的编号,宜标注在图样的下方与左侧。横向编号用阿拉伯数字,从左至右顺序编写;竖向编号用大写的拉丁字母,从下至上顺序编号,如图 1-6。

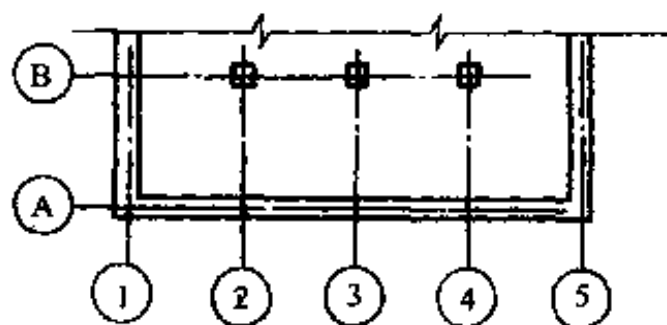


图 1-6 定位轴线编号顺序

(2) 分区轴线编号:定位轴线也可采用分区编号,编号的注写形式应为:分区号——该区轴线号,如图 1-7。

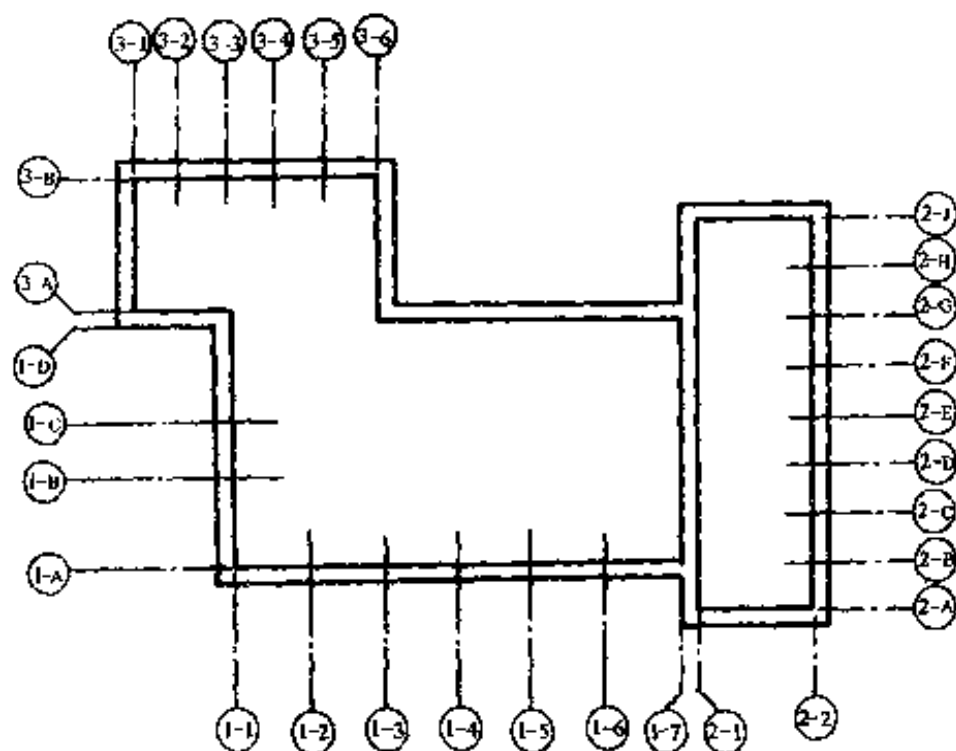


图 1-7 轴线分区编号

(3) 附加轴线编号:在两根轴线之间的附加轴线,在圆圈内应以分母表示前一轴线的编号,分子表示附加轴线的编号,如图 1-8。

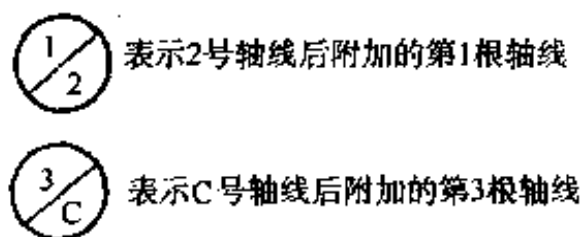



图 1-8 附加轴线编号

但是 1 号轴线和 A 号轴线之前的附加轴线,应以分母 01、0A 分别表示 1 号轴线或 A 号轴线之前的轴线。如图 1-9。

 表示1号轴线之前附加的第1根轴线


 表示A号轴线之前附加的第3根轴线

图 1-9 1、A 轴线前的编号

(4) 一图多轴线编号: 一个详图适用于几条定位轴线, 应同时注明各有关轴线的编号, 如图 1-10。

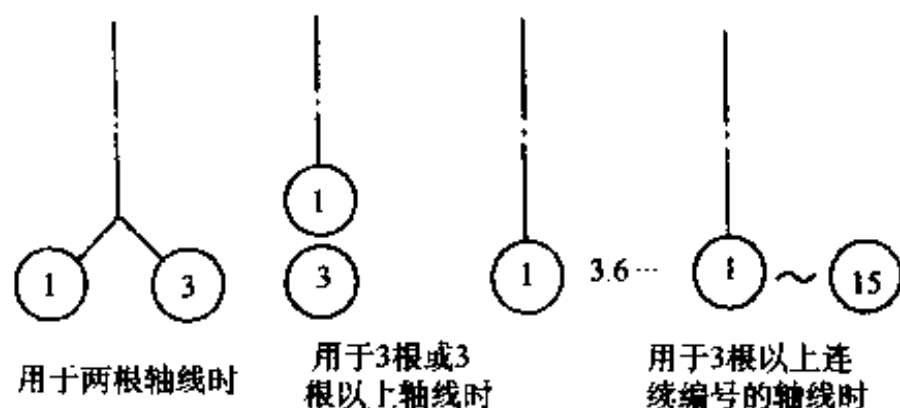


图 1-10 详图的轴线编号

(5) 圆圈中无轴线编号: 系指通用详图的定位轴线, 在圆圈中不标注编号。

2. 尺寸标注

(1) 尺寸线排列:

如图 1-11。

图中:

最外边一条线: 建筑物外边轮廓尺寸线;

中间一条线: 定位轴线尺寸线;

最里边一条线: 门窗等平面位置尺寸线。

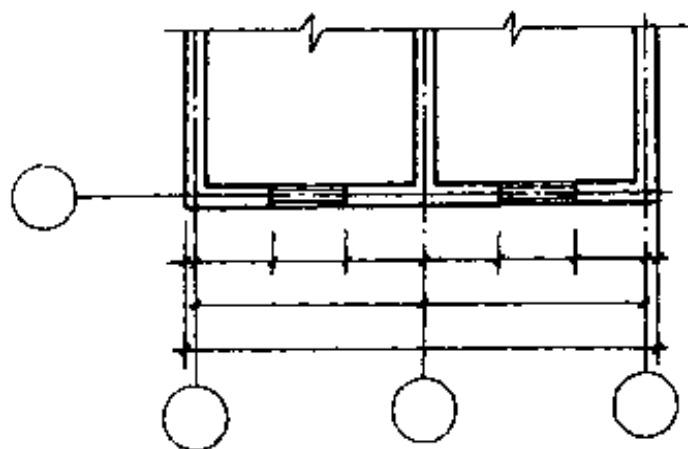


图 1-11 尺寸的排列

(2) 表格式尺寸标注方法:对某些构配件,如其中有些尺寸不同,这些有变化的尺寸数字,常见用拉丁字母注写在图样中,另列表格写明其具体尺寸,如图 1-12。

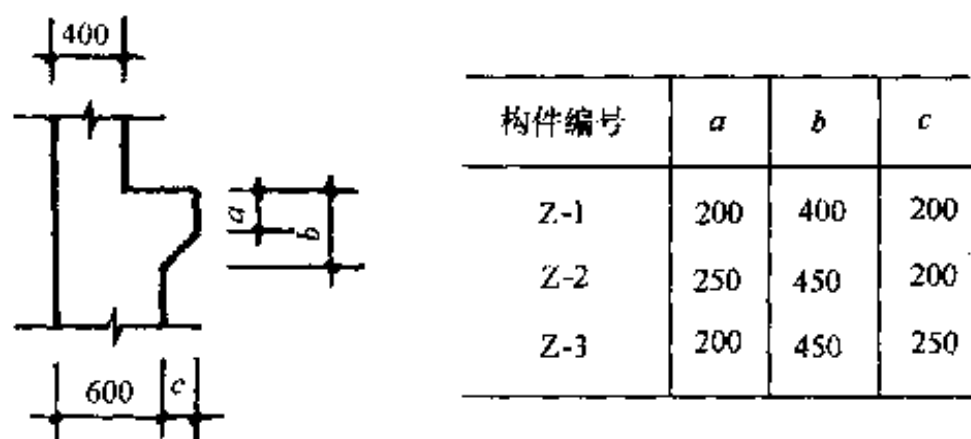


图 1-12 相似构配件尺寸表格式标注方法

(3) 对称尺寸标注方法:对称的构件,仅需画出一端对称的部分,用超过对称符号的尺寸标注线,上方按整体全尺寸注写,如图 1-13。

(4) 个别尺寸变化标注方法:两个构件如仅个别尺寸数字不同,可在同一图样中,加括号标注另一组尺寸,如图 1-14。

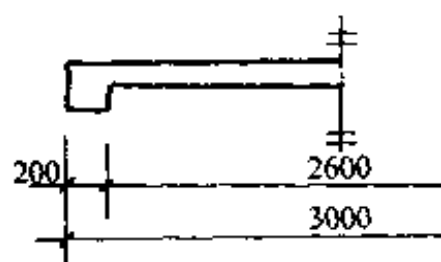


图 1-13 对称构件尺寸标注方法

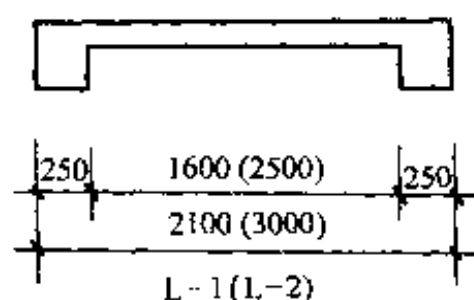


图 1-14 相似构件尺寸标注方法

(5) 尺寸简化标注方法:杆件或管线的长度,在单线图上可直接将尺寸数字沿杆件或管线的一侧注写:如屋架简图、钢筋简图。见图 1-15(a)、图 1-15(b)。

(6) 连续排列等长尺寸标注:连续排列的等长尺寸,可用

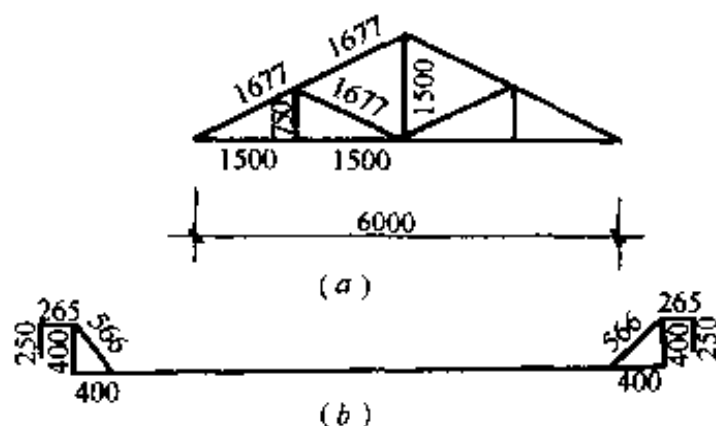


图 1-15 单线图尺寸标注方法

“个数 \times 等长尺寸=总长”的形式标注,如图 1-16。

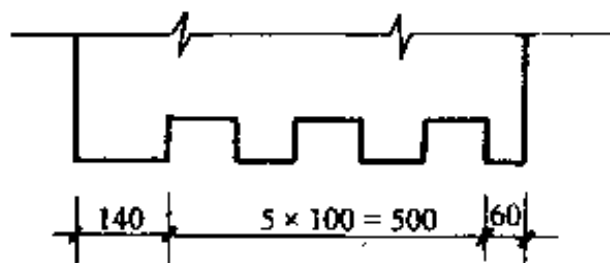


图 1-16 等长尺寸简化标注方法

(7) 个体建筑物上的标高标注:如图 1-17(a)、(b)。

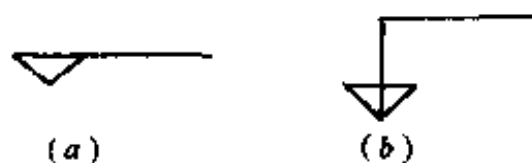


图 1-17 标高标注

(8) 一个标高符号标注几个标高:在图样的同一位置,需要表示几个不同标高,如图 1-18。

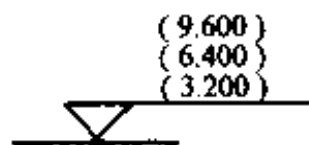


图 1-18 一个标高符号标注数个标高数字

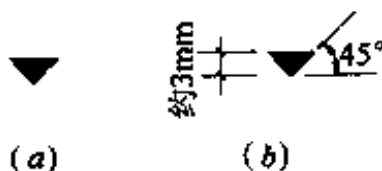


图 1-19 总平面图标高符号

(10) 坡度表示方法:在坡度数字下,加注坡度符号,坡度符号的箭头指向下坡方向。如图 1-20(a)、(b)。坡度也可用直角三角形形式标注,如图 1-20(c)。

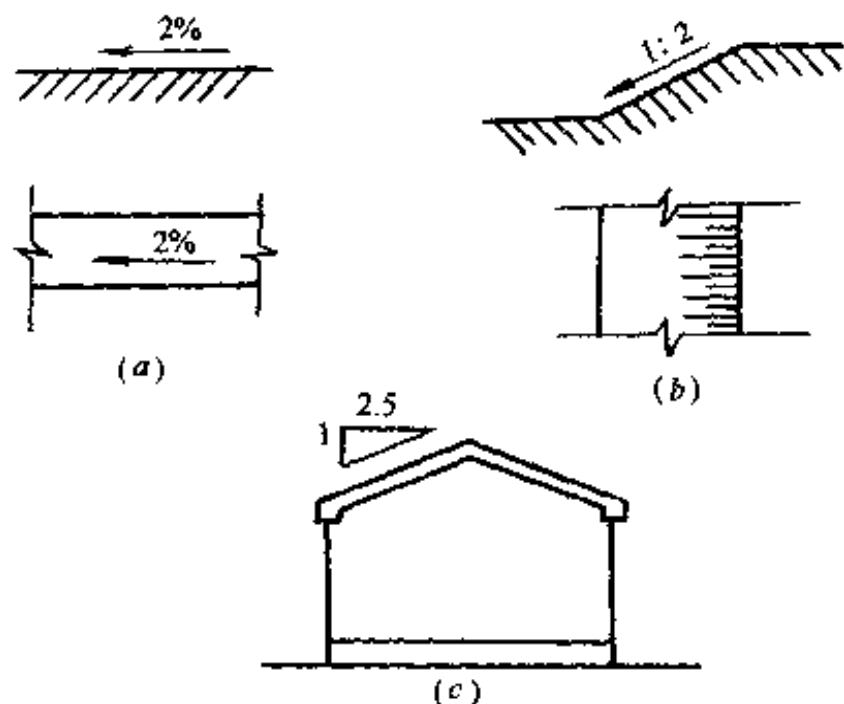


图 1-20 坡度标注方法

(11) 圆直径表示方法:直径数字前应加符号“ ϕ ”。圆内标注尺寸线应通过圆心,如图 1-21。较小圆的直径,可标注在圆外,如图 1-22。

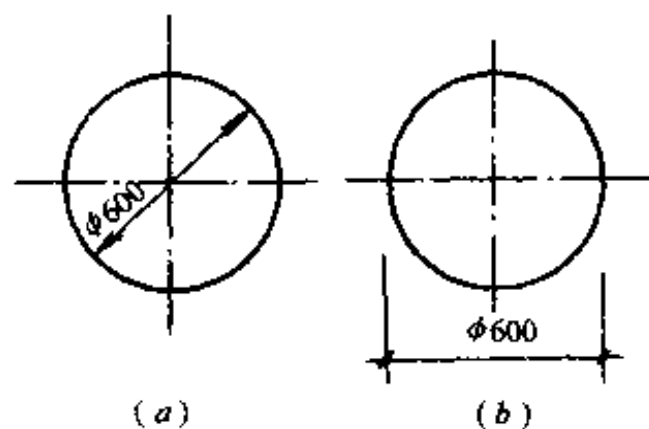


图 1-21 圆直径标注方法

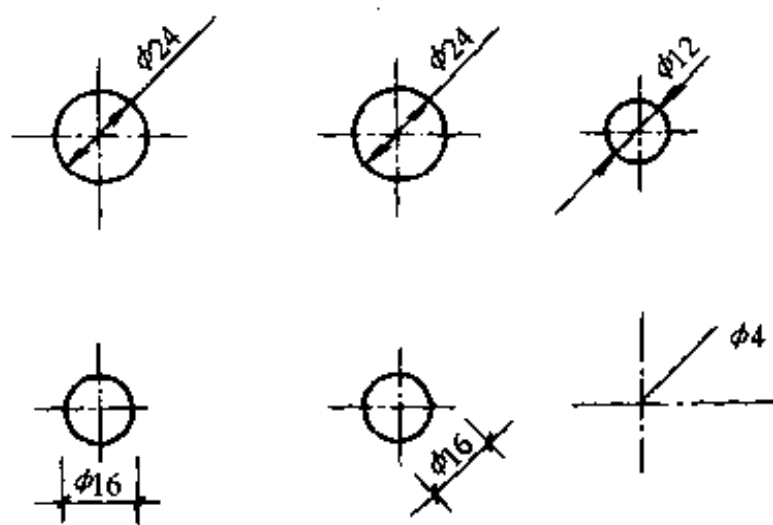


图 1-22 小圆直径的标注方法

1.4 计量单位及换算

1.4.1 法定计量单位

1. 国际单位制的基本单位

见表 1-21。

表 1-21

量的名称	单位名称	单位符号
长度	米	m
质量	千克(公斤)	kg
时间	秒	s
电流	安[培]	A
热力学温度	开[尔文]	K
物质的量	摩[尔]	mol
发光强度	坎[德拉]	cd

2. 常用的法定计量单位
见表 1-22。

表 1-22

量的名称	计 量 单 位	
	单位名称或中文符号	单位符号
长 度	米	m
	厘 米	cm
	毫 米	mm
面 积	平方米	m ²
	平方厘米	cm ²
	平方毫米	mm ²
体 积	立方米	m ³
	立方厘米	cm ³
	立方毫米	mm ³
质量(重量)	公斤(或千克)	kg
	吨	t
力	牛 顿	N
	千牛顿	kN
应力,强度,弹性模量	帕斯卡,即 牛顿/平方米	Pa,即 N/m ²
	兆帕斯卡,即 牛顿/平方毫米	MPa,即 N/mm ²
分布荷载	牛顿/米	N/m
	千牛顿/米	kN/m
	牛顿/平方米	N/m ²
	千牛顿/平方米	kN/m ²
力矩,弯矩	牛顿·米	N·m
	千牛顿·米	kN·m
	牛顿·毫米	N·mm
	千牛顿·毫米	kN·mm
平 面 角	度,分,秒	°,',"
温 度	摄氏 度	℃

1.4.2 长度

1. 米的倍数单位换算系数

见表 1-23。

表 1-23

单 位	km	hm	dam	m	dm	cm	mm	μm
千米 km	1	10	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^9
百米 hm	10^{-1}	1	10	10^2	10^3	10^4	10^5	10^8
十米 dam	10^{-2}	10^{-1}	1	10	10^2	10^3	10^4	10^7
米 m	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10	10^2	10^3	10^6
分米 dm	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10	10^2	10^5
厘米 cm	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10	10^4
毫米 mm	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10^3
微米 μm	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	1

2. 长度单位换算系数

见表 1-24。

表 1-24

单 位	m	in	ft	yd	市尺	丈
1 米 m	1	39.3701	3.2808	1.0936	3	0.3
1 英寸 in	0.0254	1	0.0833	0.0278	0.0762	0.0076
1 英尺 ft	0.3048	12	1	0.3333	0.9144	0.0914
1 码 yd	0.9144	36	3	1	2.7432	0.2743
1 市尺	0.3333	13.123	1.0936	0.3645	1	0.100
1 丈	3.3333	131.23	10.936	3.645	10	1

1.4.3 面积

1. 面积倍数单位换算系数

见表 1-25。

表 1-25

单 位	km ²	hm ² = ha	dam ² = a	m ²	dm ²	cm ²	mm ²
平方千米 km ²	1	10 ²	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁸	10 ¹⁰	10 ¹²
平方百米 = 公顷 ha	10 ⁻²	1	10 ²	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁸	10 ¹⁰
平方十米 = 公亩 a	10 ⁻⁴	10 ⁻²	1	10 ²	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁸
平方米 m ²	10 ⁻⁶	10 ⁻⁴	10 ⁻²	1	10 ²	10 ⁴	10 ⁶
平方分米 dm ²	10 ⁻⁸	10 ⁻⁶	10 ⁻⁴	10 ⁻²	1	10 ²	10 ⁴
平方厘米 cm ²	10 ⁻¹⁰	10 ⁻⁸	10 ⁻⁶	10 ⁻⁴	10 ⁻²	1	10 ²
平方毫米 mm ²	10 ⁻¹²	10 ⁻¹⁰	10 ⁻⁸	10 ⁻⁶	10 ⁻⁴	10 ⁻²	1

2. 面积单位换算系数

见表 1-26。

表 1-26

单 位	m ²	in ²	ft ²	市 亩
1 平方米 m ²	1	1550	10.764	0.15 × 10 ⁻²
1 平方英寸 in ²	6.452 × 10 ⁻⁴	1	6.944 × 10 ⁻³	9.677 × 10 ⁻⁷
1 平方英尺 ft ²	0.0929	144	1	1.394 × 10 ⁻⁴
1 市亩	6.667 × 10 ²	1.033 × 10 ⁶	7.176 × 10 ³	1
1 英亩 acre	4.047 × 10 ³	6272640	43560	6.0729
1 平方千米 km ²	1 × 10 ⁶	1.550 × 10 ⁹	1.076 × 10 ⁷	1500
1 公亩 a	1 × 10 ²	1.550 × 10 ⁵	1.076 × 10 ³	0.15
1 公顷 ha	1 × 10 ⁴	1.550 × 10 ⁷	1.076 × 10 ⁵	15
单 位	acre	km ²	a	ha
1 平方米 m ²	2.471 × 10 ⁻⁴	1 × 10 ⁻⁶	1 × 10 ⁻²	1 × 10 ⁻⁴
1 平方英寸 in ²	1.594 × 10 ⁻⁷	0.645 × 10 ⁻⁹	0.645 × 10 ⁻⁵	6.452 × 10 ⁻⁸
1 平方英尺 ft ²	2.296 × 10 ⁻⁵	9.290 × 10 ⁻⁸	9.290 × 10 ⁻⁴	9.290 × 10 ⁻⁶
1 市亩	0.1647	6.667 × 10 ⁻⁴	6.667	6.667 × 10 ⁻²
1 英亩 acre	1	4.047 × 10 ⁻³	40.4686	0.404686
1 平方千米 km ²	247.105	1	1 × 10 ⁴	1 × 10 ²
1 公亩 a	0.02471	1 × 10 ⁻⁴	1	1 × 10 ⁻²
1 公顷 ha	2.4711	1 × 10 ⁻²	1 × 10 ²	1

1.4.4 体积

1. 体积倍数单位换算系数

见表 1-27。

表 1-27

单 位	m ³	hL	daL	L	dL	cL	mL
立方米 m ³	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶
百升 hL	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵
十升 daL	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴
立方分米=升 dm ³ , L	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²	10 ³
分升 dL	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10	10 ²
厘升 cL	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10
立方厘米=毫升 cm ³ , mL	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1

2. 体积、容积单位换算系数

见表 1-28。

表 1-28

单 位	m ³	L	in ³	ft ³	UKgal
1 立方米 m ³	1	1000	61023.7	35.3147	219.969
1 立方分米, 升 dm ³ , L	0.001	1	61.0237	0.035315	0.291969
1 立方英寸 in ³	0.1639×10 ⁻⁴	1.639×10 ⁻²	1	5.787×10 ⁻⁴	3.605×10 ⁻³
1 立方英尺 ft ³	0.028317	28.3168	1728	1	6.22883
1 英加仑 UKgal	4.5461×10 ⁻³	4.5461	277.420	0.160544	1

1.4.5 习用单位制与法定计量单位换算

见表 1-29。

表 1-29

项 目	习用单位制单位		法定计量单位		换 算 关 系
	中文名称	符 号	中文名称	符 号	
力	千克力 磅 力	kgf lbf	牛 顿	N	1kgf=9.80665N≈10N 1lbf=4.448N (其中力的单位一般采用 kN)
力矩	千克力米	kgf·m	牛顿米	N·m	1kgf·m=9.80665N·m≈10N·m

续表








项目	习用单位制单位		法定计量单位		换算关系
	中文名称	符号	中文名称	符号	
强度	千克力每平方厘米	kgf/cm ²	帕斯卡	Pa	1kgf/cm ² = 9.80665 × 10 ⁴ Pa ≈ 0.1MPa (或 N/mm ²)
应力	千克力每平方毫米	kgf/mm ²			1kgf/mm ² = 9.80665 × 10 ⁶ Pa ≈ 10MPa (或 N/mm ²) (强度应力单位一般用MPa表示)
弹性模量	千克力每平方厘米	kgf/cm ²	帕斯卡	Pa	弹性模量的单位一般用MPa表示 如 20 × 10 ³ kgf/cm ² = 20 × 10 ² MPa
剪切模量	千克力每平方厘米	kgf/cm ²			
能量,功	千克力米	kgf·m	焦耳	J	1kgf·m = 9.80665 J ≈ 10 J
功率	千克力米每秒	kgf·m/s	瓦特	W	1kgf·m/s = 9.80665 W ≈ 10 W
	马力				1 马力 = 735.499 W

1.5 木工画线表示方法




木工画线表示方法见表 1-30。

画 线 符 号

表 1-30

名 称	符 号	说 明
中心线或计划线		细实线,要求直、细、清晰
下料线		表示按此线下料
废弃线		可选用其中的一种符号表示
截料取料线		以双线外股作为下锯线
开榫画线的副线		表示榫顶位置
开榫画线的正线		表示榫肩位置
通眼符号		

续表

名 称	符 号	说 明
半眼符号		
正面符号		
榫头符号		

1.6 实用木工作图法

1.6.1 直角画法

1. 用方尺画直角

用方尺画直角如图 1-23 所示。

(1) 将方尺的一边靠紧基准线 AB;

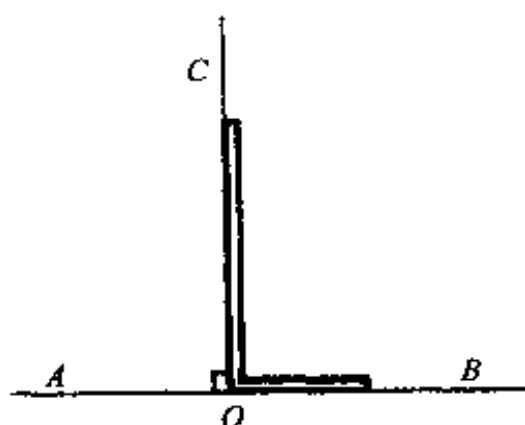


图 1-23 用方尺画直角

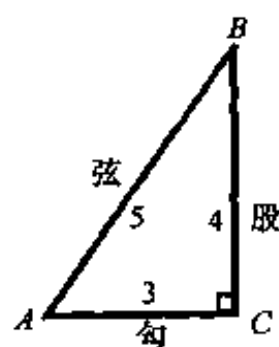


图 1-24 勾股弦定理画直角

(2) 在方尺的另一边画出垂直线 OC。

2. 勾股弦定理画法

用勾股弦定理画直角如图 1-24 所示。

(1) 用线绳按勾 3、股 4、弦 5 拉成三角形;

(2) $BC \perp AC$, $\angle ACB$ 为直角。

3. 等腰三角形画直角

用等腰三角形画直角如图 1-25 所示。

- (1) 根据平面图决定基准线 AD 和基准点 D ;
- (2) 延长 AD , 在延长线上截取 $DB = AD$;
- (3) 分别以 A 、 B 为圆心, 以大于 AD 长的线段为半径作弧; 两弧交于 C ;
- (4) 连接 CD , 则 $\angle ADC$ 是直角。

4. 特殊三角形画直角

用特殊三角形画直角如图 1-26 所示。

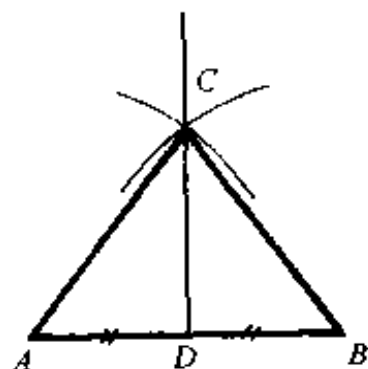


图 1-25 等腰三角形画直角

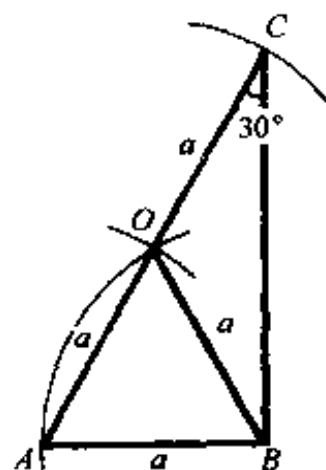


图 1-26 特殊三角形画直角

- (1) 根据平面图决定基准线 AB 及基准点 B ;
- (2) 以 B 为圆心, 任意长线段 a 为半径作弧, 与直线 AB 交于 A ;

(3) 以 A 为圆心, a 为半径作弧, 与以 B 点为圆心, 以 a 为半径所作之弧相交于 O ; 再以 A 为圆心, $2a$ 长为半径作弧;

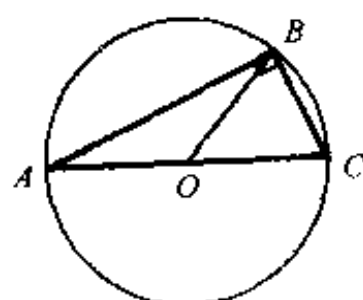


图 1-27 圆弧线画直角

(4) 连接 OA 并延长, 使与以 $2a$ 长为半径所作之弧相交于 C ;

(5) 连接 CB , 则 $\angle ABC$ 是直角。

5. 圆弧线画直角

用圆弧线画直角如图 1-27 所示。

- (1) 首先在平面图上决定一基准线

AB;

(2) 在 AB 的一侧任意选一点 O; 并以 O 为圆心, OB 为半径作圆弧, 与直线 AB 交于 A;

(3) 连接 OA, 并延长 OA 与圆弧交于 C;

(4) 连接 CB, 则 $\angle ABC$ 是直角。

1.6.2 黄金比画法

黄金比亦称黄金律, 从古希腊直到 19 世纪, 都有人认为这种比例在造型艺术中有美学价值, 所以又叫“黄金分割”。如在工艺品设计、建筑造型、建筑小品的长和宽的设计中用这种比例, 容易引起美感。

1. 已知正方形 ABCD 作黄金比

见图 1-28。

(1) 以 AB 的中点 M 为圆心, MC 为半径作弧, 交 AB 的延长线于 E;

(2) 过 E 作 BE 的垂线交 CD 的延长线于 F;

(3) 矩形 AEFD 即为黄金比。

2. 已知直线 AB 作黄金比

见图 1-29。

(1) 在 A、B 两点作垂线;

(2) 作 $NB = 1/2 AB$;

(3) 连 NA, 以 N 为圆心, NB 为半径作弧交 NA 于 K;

(4) 以 A 为圆心, AK 为半径作弧交 A 点垂线于 D, 连

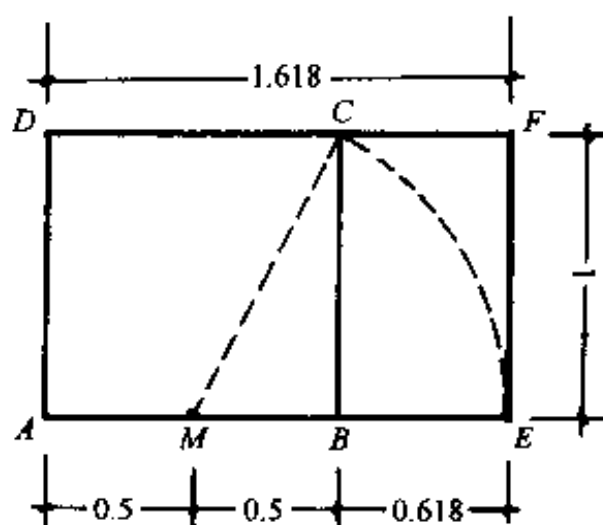


图 1-28 由 $\square ABCD$ 作黄金比

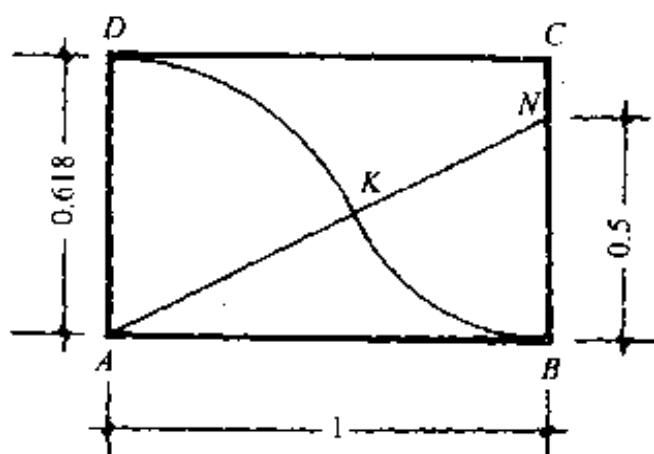


图 1-29 由 AB 直线作黄金比
 DC 平行 AB , 则 $ABCD$ 即为黄金比。

1.6.3 三等分圆周

1. 二心分三法

见图 1-30。

- (1) 以 AB 为直径作圆；
- (2) 以 B 点为圆心, BO 为半径画弧交圆周于 C 、 D 两点；
- (3) 则 A 、 C 、 D 三点把圆周分为三等分。

2. 半径截分法

见图 1-31。

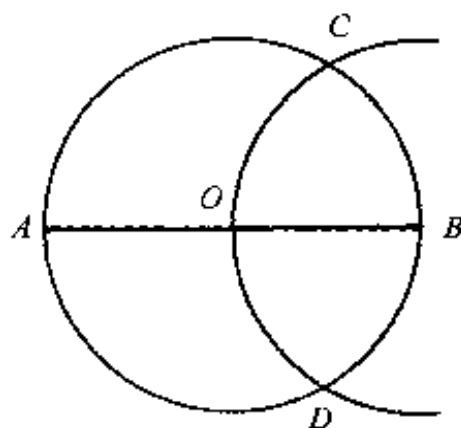


图 1-30 二心分三法

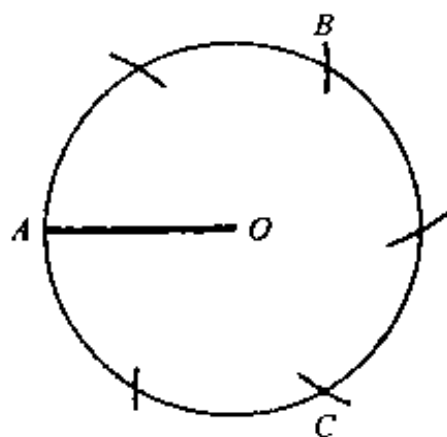


图 1-31 半径截分法

- (1) 以 O 为圆心, OA 为半径作圆；

- (2) 以半径 OA 截分圆周为 6 等分;
- (3) 圆上 A 、 B 、 C 三点把圆分为三等分。

1.6.4 六角形画法

1. 半径截分法

见图 1-32。

- (1) 以所需六边形的边长 a 为半径, 以 O 为圆心画圆;
- (2) 以圆的半径 OA 截分圆周为 6 等分;
- (3) 将等分点 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 用直线连接, 即为作求的六角形。

2. 五九分六边法

五九分六边法是一种近似画法, 如图 1-33 所示。

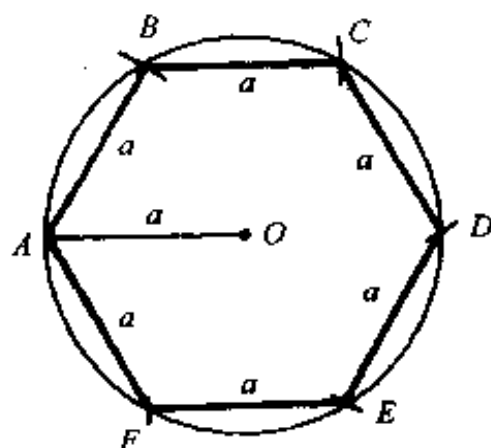


图 1-32 半径截分法

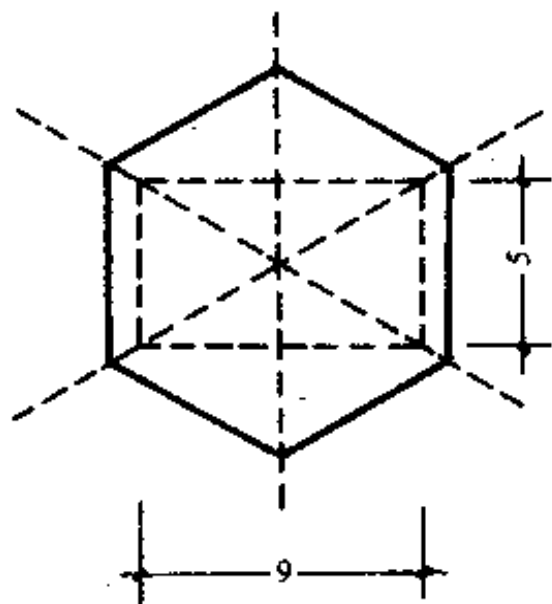


图 1-33 五九分六边法

- (1) 作边长为 5 和 9 的长方形;
- (2) 作长方形的对角线和边长为 9 的中心线;
- (3) 按所需正六角形的边长, 以长方形的对角线与中心线的交叉点为起点, 向各线量出长度, 连接各点便成六角形。

3. 五九分六线法

见图 1-34。

- (1) 作长方形 $ABCD$, 并使 $AB = 9$ 、 $BC = 5$;

- (2) 连接 AC 、 DB 交于 O 点;
- (3) 过 O 点作 AB 、 CD 的垂线, 并取 $OE = OF = OA$;
- (4) 连接 AE 、 BE 、 CF 、 DF , 则可得到一个正六角形。

注: 本方案画图不用圆规, 精度误差值为 3.16%; 取 $BC = 5.2$ 时, 精度更高。

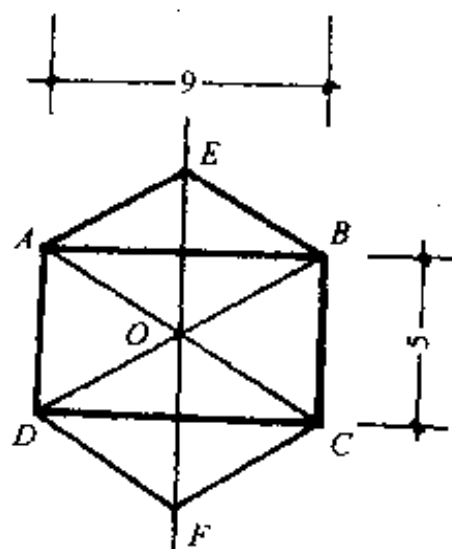


图 1-34 五九分六线法

1.6.5 八边形画法

1. 里四外六法

见图 1-35。

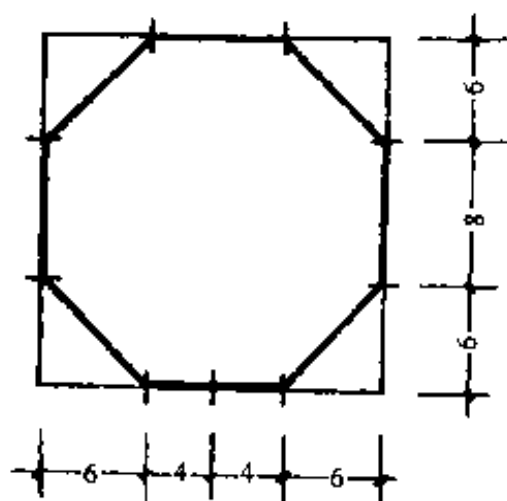


图 1-35 里四外六法

(1) 先作边长为 20 的正方形;

(2) 以正方形四角为起点, 在四条边上作“里四外六”的分节点;

(3) 连接分节点便构成正八边形。

2. 二四分八边法

见图 1-36。

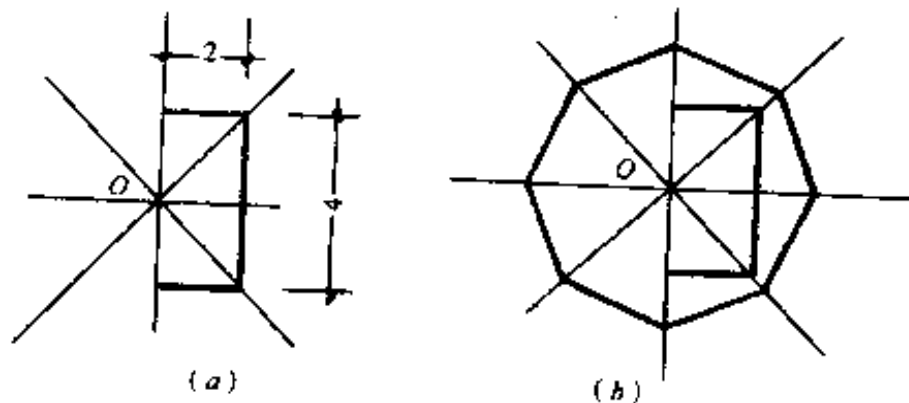


图 1-36 二四分八边法

- (1) 用一方尺画一长方形,短边为 2,长边为 4;
- (2) 用直尺、墨斗按图 1-36(a)所示画出八个角的方向线;
- (3) 按所需尺寸,在各直线上由中心量截,并点上节点;
- (4) 用直线连接各点,就是所求的正八边形图(1-36b)。

1.6.6 五边形画法

1. 外接圆画法

见图 1-37。

- (1) 作互相垂直的直线 AC 、 BD ,相交于 O 点;
- (2) 取 OB 的中点 P ;
- (3) 作 PQ 等于 AP ;
- (4) 以 A 为圆心, AQ 为半径作弧交圆于 E 点,连 AE ,即五边形的一边;
- (5) 然后,以 AQ 为半径,在圆周上顺序截取 F 、 G 、 H 各点;
- (6) 用直线连接各点,即为所求的正五边形。

2. “九五顶五九,八五两边分”画法

见图 1-38。

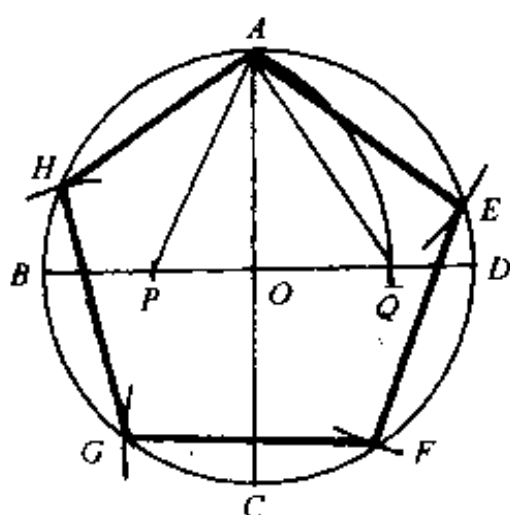


图 1-37 外接圆画法

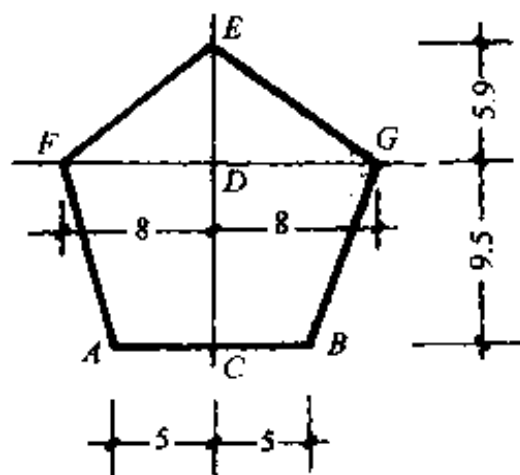


图 1-38 “九五顶五九,
八五两边分”画法

- (1) 在长为 10 的 AB 线段上作垂直平分线, 垂点为 C ;
- (2) 以垂点 C 为起点, 在垂直平分线上作 9.5 与 5.9 的线段, 与垂直平分线相交于 D 、 E ;
- (3) 通过 9.5 与 5.9 的分节点 D 作底边的平行线;
- (4) 以分节点 D 为起点, 分别向两边取长为 8 的线段 FD 、 DG ;
- (5) 连接 EG 、 GB 、 AF 、 FE 各点, 即成正五边形。

1.6.7 五角星画法

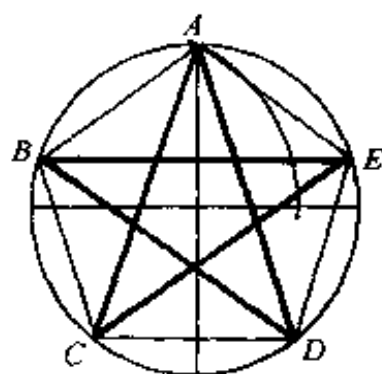


图 1-39 用五边形画五角星

1. 用五边形画五角星

见图 1-39。

(1) 先按“1.6.6 五边形画法”画出正五边形;

(2) 将五边形中 A 、 B 、 C 、 D 、 E 五个点分别与相对两点连成直线, 即得所求的五角星。

2. “两倍尺宽点五花”法

见图 1-40。

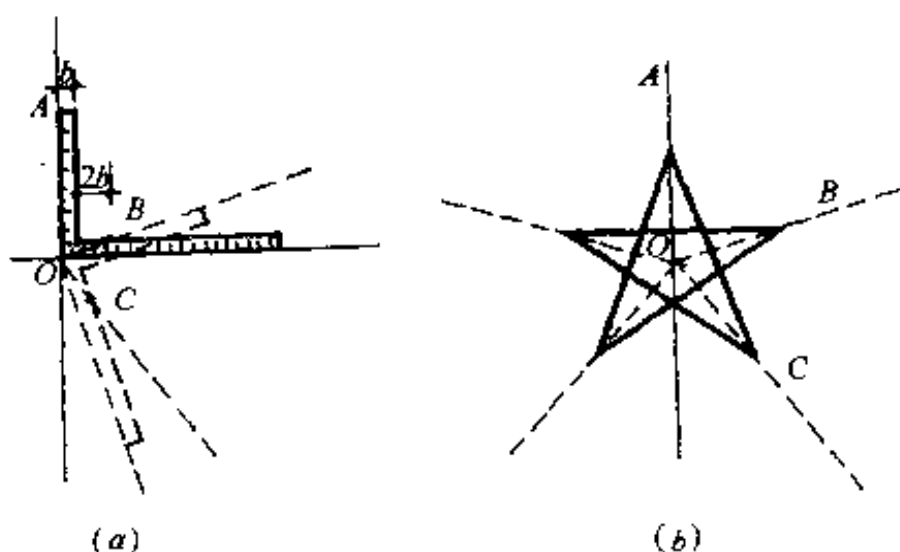


图 1-40 “两倍尺宽点五花”法

(1) 在适当的位置取一点作为五角星的中心,从中心向任意方向画一条直线 OA ,作为五角星第一条方向线;

(2) 用木工铁方尺的外角对准中心点,一边与 OA 重合;

(3) 在方尺另一边的内侧两倍尺身宽度($2b$)的地方点一点 B ,连接 OB 并延长,便是五角星的第二条方向线;

(4) 方尺外角仍对准 O 点,一边与 OB 重合,再在另一边内侧 $2b$ 处点一点 C ,连接 OC 即得第三条方向线;

(5) 按上法再画出另外二条方向线;

(6) 按所需要的尺寸在各方向线上从中心点 O 量截,点上点,再用直线连接各相对点,就是所求的五角星。

注:本法是近似画法,画时必须精确,以减小误差。本法的优点是画法方便,工具简单,只需用一把木工方尺就可画出五角星。

1.6.8 正多边形画法

1. 作已知边长为 AB 的正 n 边形
见图 1-41。

(1) 延长 AB 至 D ,使 $BD=AB$,并分 AD 为 n 等分(本例为 9 等分);

(2) 以 A 及 D 为圆心, AD 为半径,作弧得交点 E ,连接 E 、7 两点并延长;

(3) 以 B 为圆心, BD 为半径作弧,与 $E7$ 的延长线交于 C 点;

(4) 过 A 、 B 及 C 点的圆即为正 n 边形的外接圆;

(5) 以 C 点为圆心, AB 长为半径作弧,交外接圆于 F ;再以 F 为圆心, AB 长为半径,作弧交外接圆于 G ;按上述方法在外接圆上截得 H 、 I 、 J 、 K 各点,连接

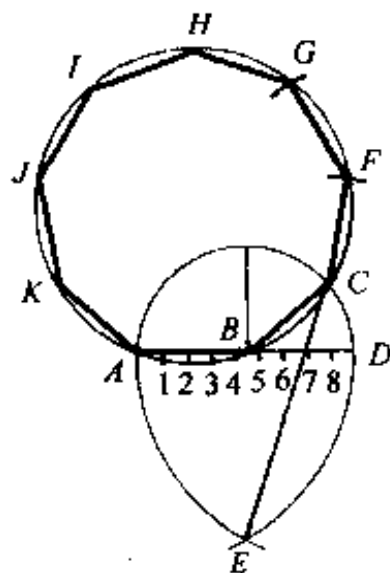


图 1-41 正多边形画法

BC、CF、FG、GH、HI、IJ、JK、KA 各点,即得所求的正 n 边形。

2. 已知外接圆作多边形

见图 1-42。

(1) 分别以 A、B 为圆心, AB 为半径作弧, 相交于 D;

(2) 分直径 AB 为 n 等分 (n 边形分为 n 等分, 本例为 9 等分);

(3) 连 D 及 2, 交圆于 C, BC 即正 n 边形的一边长;

(4) 以 BC 为半径, 自 B 点起在圆周上顺序量截等弧, 得到 C、E、F、G、H、I、J、K 各点, 连接相邻各点, 即为所求的正 n 边形。

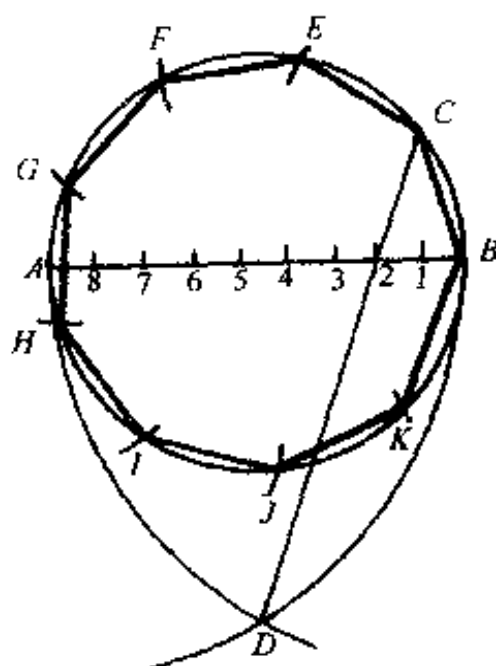


图 1-42 外接圆作正多边形

1.6.9 画弧法

1. 垂直平分画弧法

木工遇到门窗拱碇时, 可用方尺画弧, 如图 1-43。

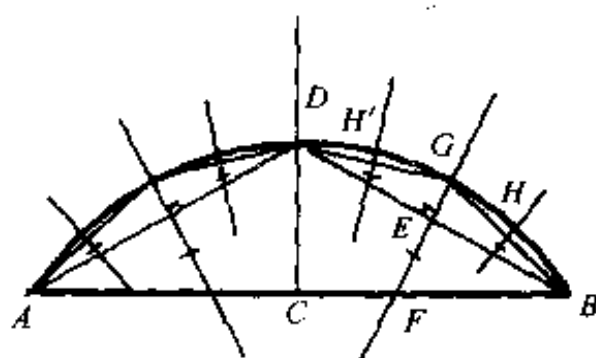


图 1-43 垂直平分画弧法

(1) 作弦长 AB 的垂直平分线 CD, 使 CD 等于拱碇高;

(2) 连接 BD, 并作 BD 的垂直平分线 EF, 与 CB 交于 F 点;

(3) 延长 EF 于 G, 使 $EG = \frac{1}{2} EF$;

(4) 用同样方法垂直平分 GB 和 GD, 找出 H 点与 H' 点;

(5) 连接 D 、 H' 、 G 、 H 、 B 各点的曲线就是所需圆弧的一半;

(6) 用同法画出另一半, 即得所需圆弧。

注: 分的次数越多, 曲线的精度越高。

2. 三心拱曲线画法

已知拱底宽 AB 及拱高 CD , 如图 1-44。

(1) 连 AD 及 BD ;

(2) 以 C 为圆心, AC 为半径作弧交 CD 的延长线于 E ;

(3) 以 D 为圆心, DE 为半径作圆分别交 AD 、 BD 于 F 及 G ;

(4) 作 AF 、 BG 的中垂线, 可得 O_1 、 O_2 、及 O_3 , 以此三点为圆心, 以 O_1D 、 O_2A 、 O_3B 为半径作弧, 通过 A 、 B 及 D 三点, 即为所求的三心拱曲线。

3. 四心拱曲线画法

已知拱底宽 AB 及拱高 CD , 如图 1-45。

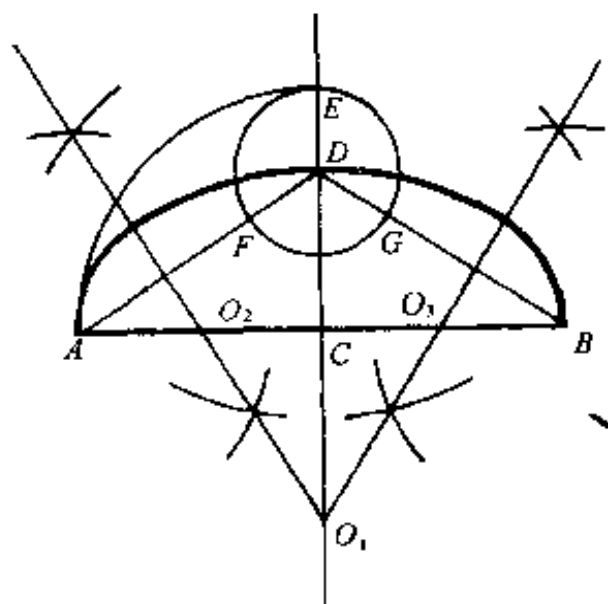


图 1-44 三心拱曲线画法

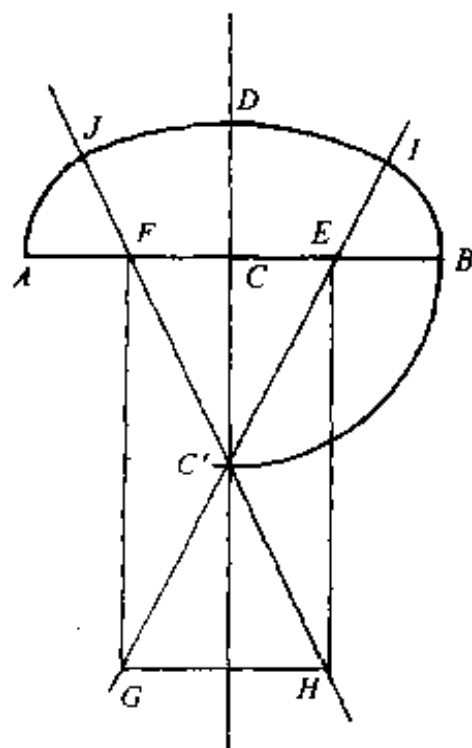


图 1-45 四心拱曲线画法

(1) 以 C 为圆心, CB 为半径, 作弧交 CD 的延长线于 C' ;

(2) 以 AC 及 CB 的中点距离 EF 为一边, C' 为中点, 作矩形 $EFGH$;

(3) 以 E 、 F 、 G 、 H 为圆心, 以 EB 、 FA 、 GD 、 HD 为半径作弧, 即得所求的四心拱曲线。

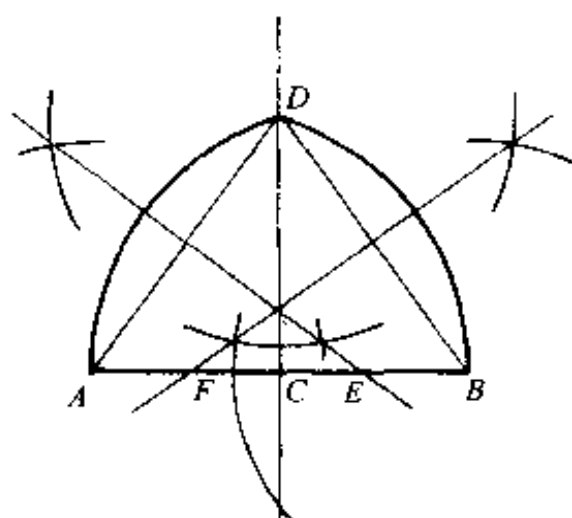


图 1-46 二心拱曲线画法

4. 二心拱曲线画法

已知拱底宽 AB 及拱高 CD , 如图 1-46。

(1) 作 AD 、 BD 的中垂线, 并交 AB 于 E 、 F 点;

(2) 以 E 及 F 为圆心, AE 、 BF 为半径作弧相交, 即为所求的二心拱曲线。

1.6.10 椭圆形画法

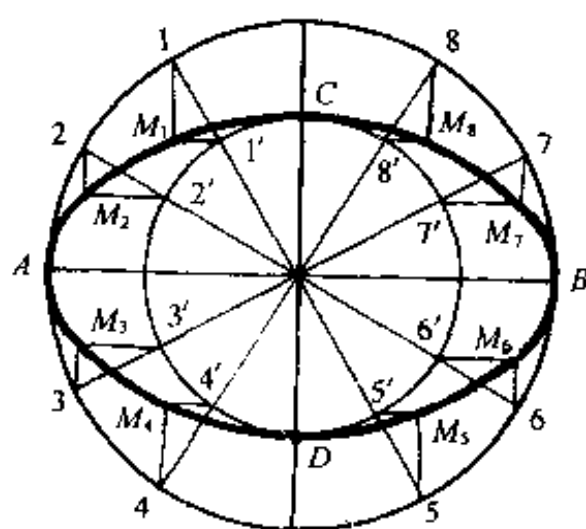


图 1-47 同心圆画法

1. 同心圆画法

已知长、短轴 AB 、 CD , 见图 1-47。

(1) 以 AB 、 CD 为直径作同心圆;

(2) 在同心圆上画若干直径, 这些直径与大圆、小圆相交于 1 、 2 、 3 ……与 $1'$ 、 $2'$ 、 $3'$ ……各点;

(3) 自直径与大圆的交

点1作垂线,与从小圆交点1'所作水平线相交于 M_1 ;同理,可得出 M_2 、 M_3 、 M_4 ……等各个交点;

(4) 用光滑曲线连接 M_1 、 M_2 、 M_3 等交点,即为所求椭圆。

2. 四心四弧法。

先画一个十字线,竖短横长点四面;

斜上去差作中垂,四心四弧代椭圆。

见图1-48。

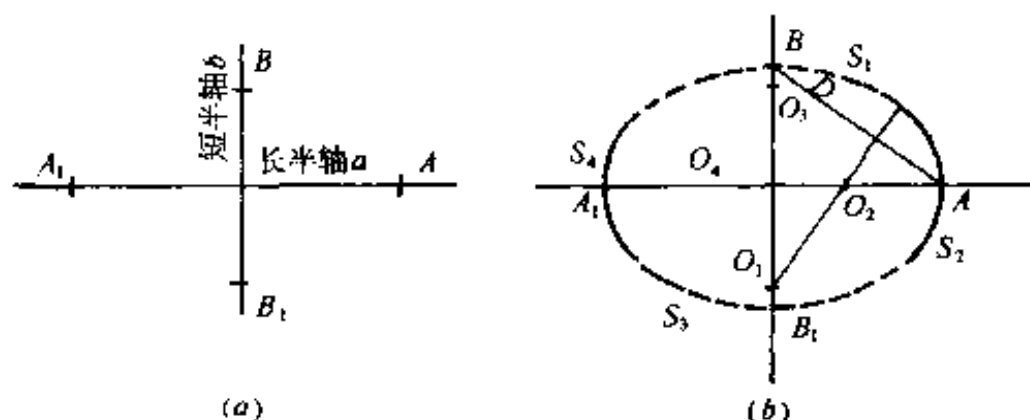


图 1-48 四心四弧法

(1) 先画一个相互垂直的十字线;

(2) 按长、短轴尺寸在十字线上点出 A 、 A_1 及 B 、 B_1 ;

(3) 连 AB 长为 C ,在 AB 上点出 $(a-b)$ 的点 D ,由 DA 作中垂线,交 BB_1 于 O_1 ,交 AA_1 于 O_2 ;

(4) 以 O_1 为圆心, O_1B 为大半径(R),画出大弧 S_1 (虚线示);

(5) 以 B_1 为圆心, O_1B 为半径,画弧交短轴于 O_3 处;

(6) 以 O_3 为圆心, R 为半径画出大弧 S_3 (虚线);

(7) 以 O_2 为圆心, O_2A 为小半径(r)画出小弧 S_2 ,同前法在左侧画出 O_4 ,并画出小圆弧 S_4 ;

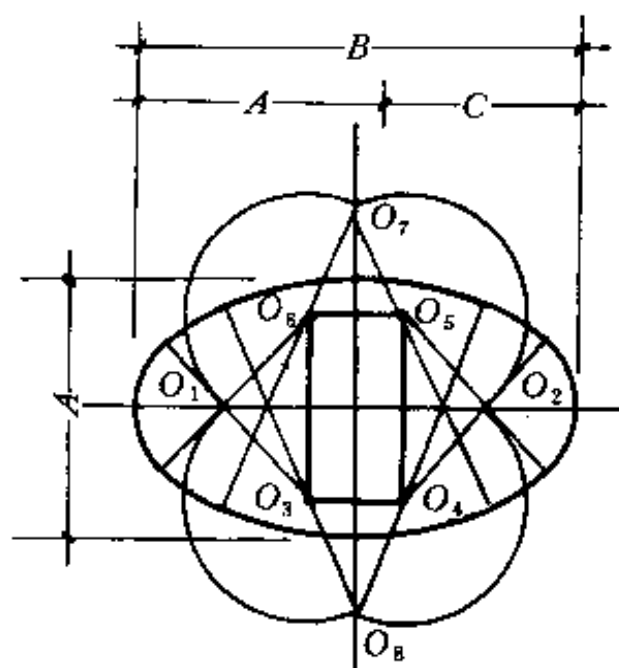


图 1-49 八心圆画法

即由 $O_1O_2O_3O_4$ 为圆心画四条弧, 合成一个椭圆。

3. 八心圆画法

已知短轴 A 及长轴 B , 画法如图 1-49。

(1) 在长轴上作对称的三等分, 其各为 $(B - A)/2 = C/2$, 得 O_1 及 O_2 ;

(2) 以 $C/2$ 为边长, 在短轴上作二相连的正方形, 得 O_3 、 O_4 、 O_5 及 O_6 ;

(3) 以 O_1O_3 为半径作弧交短轴的延长线于 O_7 及 O_8 ;

(4) 以 $O_1 \sim O_8$ 等为圆心作弧相连, 即为所求的椭圆。

4. 直尺、方尺画法

在直角坐标系中, 设椭圆的长半轴 $a = OA$, 短半轴 $b = OB$, 画法如图 1-50。

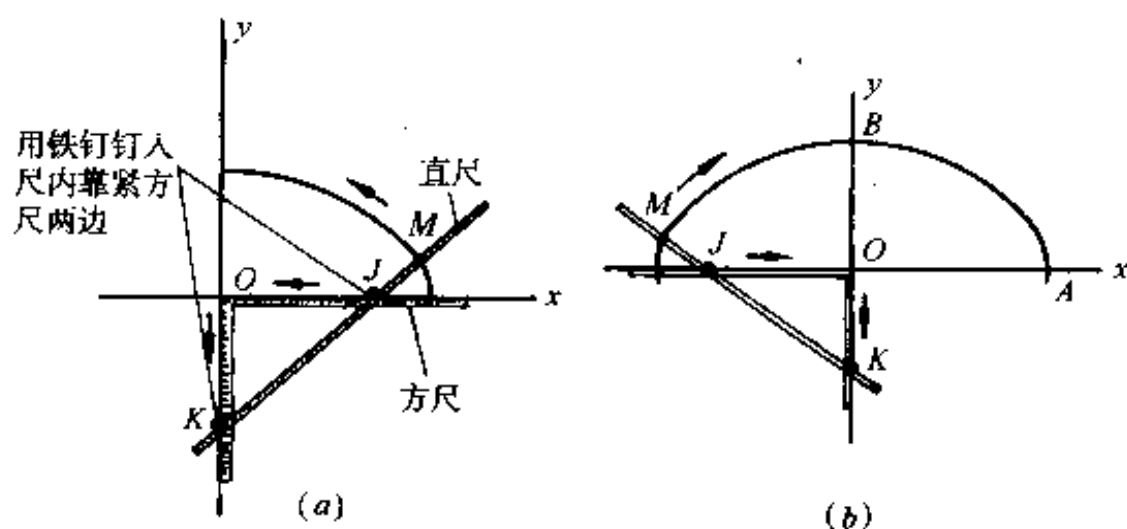


图 1-50 直尺、方尺画法

(1) 取木尺上的 $KM = OA$, $JM = OB$; 则 $KJ = KM - JM$ 为一恒值。

(2) 令点 J 永远沿轴 x 作左右运动; 点 K 永远沿 y 轴作上下移动;

(3) 点 M 所经过的轨迹必为一椭圆。

5. 双心线绳画法

见图 1-51。

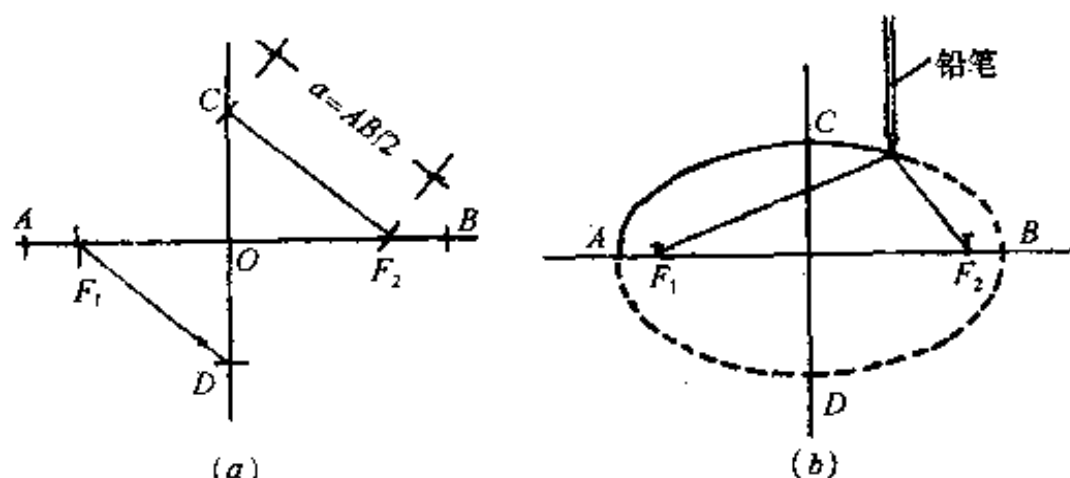


图 1-51 双心线绳画法

(1) 用墨斗弹出已知长轴 AB , 用方尺在 AB 的中点 O 作 AB 的垂线 CD 与 AB 相交;

(2) 以 D 或 C 为圆心, 以 a (AB 的一半) 为半径画弧与 AB 相交于 F_1 、 F_2 ;

(3) 在 F_1 、 F_2 处各钉一个钉子, 用一条长 AB ($2a$) 的无伸缩性线绳, 将两端固定在钉子上;

(4) 将铅笔套入线绳, 拉紧, 自 A 点 (或 B 点) 开始移动, 并一直保持线绳两边处于拉直状态, 使铅笔尖沿线滑动, 经过 C (或 D) 到达 B , 即画成椭圆的一半, 用同法画另一半, 即成所求椭圆。

1.6.11 双曲线画法

1. 已知顶点 A 、 B 及焦点 F_1 、 F_2 , 画双曲线

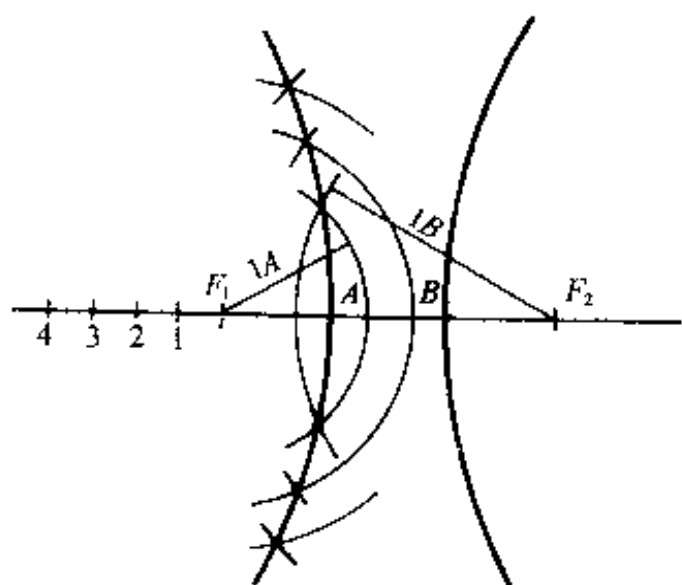


图 1-52 双曲线画法

见图 1-52。

(1) 在 F_1F_2 的延长线上任取 1、2、3……等点；

(2) 以 F_1 、 F_2 为圆心，1A 及 1B 为半径作弧，两弧相交得二交点；

(3) 再以 2A 及 2B、3A 及 3B 等为半径作弧，得若干交点，用光滑曲线连接所有

交点，即为所求的双曲线中之一支曲线。

(4) 同理，再求出另一支曲线，这两支曲线即为所求之双曲线。

2. 两线拉双曲法

见图 1-53。

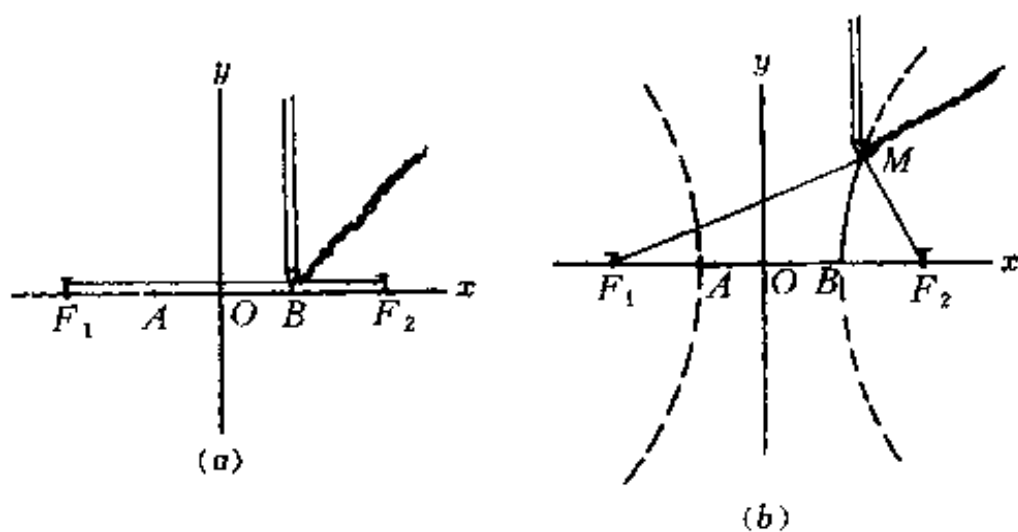


图 1-53 两线拉双曲法

(1) 用墨线弹出 Ox 轴线, 点出已知顶点 A 、 B 及焦点 F_1 、 F_2 的位置, 在焦点上各钉一个钉子;

(2) 将两根线绳松松地搓合成一股, 端头分开使一支长一支短, 相差为 AB , 长支固定在 F_1 钉子上, 短支固定在 F_2 钉子上;

(3) 将铅笔夹在两线交叉的 M 点间, 拖拉起搓合在一起的线绳往后逐渐展开, 注意两绳始终保持同一松紧, 一直画下去, 便是双曲线的一支; 然后将固定的两点 F_1 、 F_2 位置对调一下, 重复上述方法, 可画出另一支曲线。

1.6.12 抛物线画法

1. 连方等分法

已知抛物线宽 AB 及高 CD , 见图 1-54。

(1) 作矩形 $EFBA$;

(2) 分 AE 、 ED 为相同的等分;

(3) 连 D 与 AE 上的各等分点, 并分别与过 $1'$ 、 $2'$ 、 $3'$ 且平行于 AE 的直线相交, 得 a 、 b 、 c 各点;

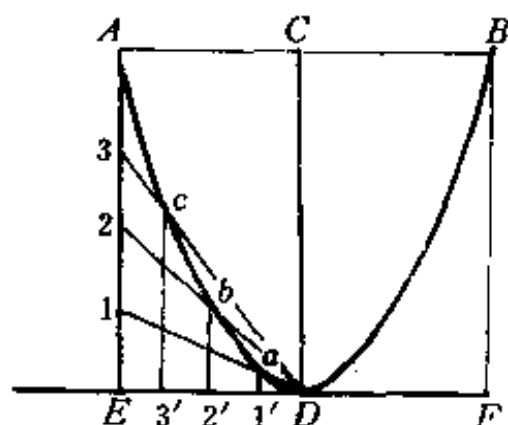


图 1-54 连方等分法

(4) 用曲线连接 a 、 b 、 c 即得所求抛物线的半支; 用同法可画出另外半支, 即为所求的抛物线。

2. 线绳拉抛物线法

见图 1-55。

(1) 用墨线弹出 x 、 y 轴, 在 x 上点出已知顶点 A 、焦点 F 、准线 L 的位置, 并在 F 上钉一颗钉子;

(2) 作准线: 用方尺经过准线点作 x 轴的垂线 L , 将 1 根

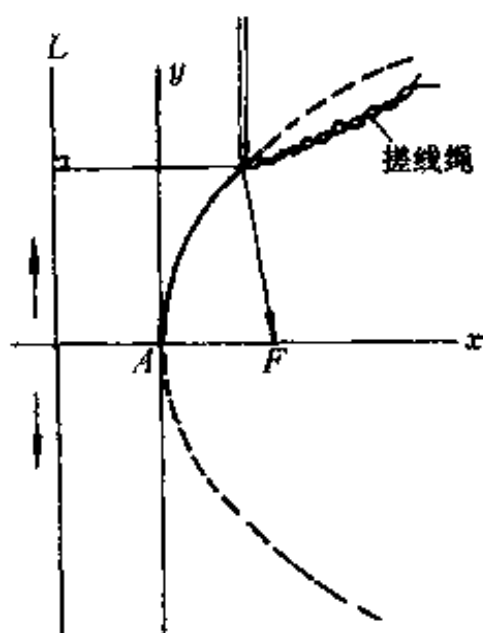


图 1-55 线绳拉抛物线法

光滑细铅丝拉紧,与准线重合,两端钉上钉子固定;

(3) 将同样长的两支线绳松松搓成一股,一端固定在 F 点的钉子上,另一端用活套环套在准线铅丝上,使线绳能沿准线滑动;

(4) 将铅笔夹在两线绳交叉处,从顶点开始往后拖,使搓合的线逐渐展开,在移动铅笔的同时,应将套在准线上的线头徐徐作 y 方向移动,并

用方尺掌握方向,使这股线绳一直保持与 x 轴平行,便可画出抛物线的一支;用同法画出另一支。

1.7 实用木工简易计算

1.7.1 比及比例

1. 比的计算

比较两个同类量或数之间的倍数关系,就叫做这两个同类量或数的比。在单位相同时,两个量的比,可以用表示这两个量的数的比来代替。

比的基本性质:比的前项和后项都乘以或除以相同的不等于零的数,比值不变。比的表达式为 $a:b$ 或 a/b 。

(1) 如果比的前项和后项有公约数,就可以用公约数分别除比的前项和后项;

(2) 如果比的一项是小数,可先把比的前项和后项都乘

以 10 的若干次方,使它们都化成整数,再把整数比简化;

(3) 如果比的前项和后项都是分数,用它们的分母的最小公倍数去乘比的前项和后项,把这个比化成整数比,再把整数比化简。

(4) 连比:三个量的倍数关系是 $a:b:c$,叫做连比。连比有如下特性:

$$a:b:c = ka:kb:kc$$

$$a:b:c = \frac{a}{k}:\frac{b}{k}:\frac{c}{k}$$

$$c:d = c \times \frac{b}{c}:d \times \frac{b}{c} = b:\frac{bd}{c}$$

2. 比例计算

由两个比用一个等号组成的表示它们的值相等的式子,叫做比例。

如果 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ (也可表示为 $a:b=c:d$)

则有 $ad=bc$ (或 $a=\frac{bc}{d}$) 且有:

(1) 反比定理: $b/a = d/c$

(2) 更比定理: $a/c = \frac{b}{d}$ 或 $\frac{d}{b} = \frac{c}{a}$

(3) 合比定理: $\frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d}$

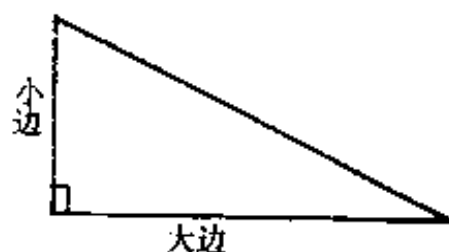
(4) 分比定理: $\frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d}$

(5) 合分比定理: $\frac{a+b}{a-b} = \frac{c+d}{c-d}$

(6) 等比定理: 如果 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} \dots\dots$

则有： $\frac{a+c+e+\cdots}{b+d+f+\cdots} = \frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} \cdots$

1.7.2 坡度计算



坡度是三角形斜边的倾斜程度，即三角形的小边和大边的比值。坡度的大小决定于大边和小边的差数，差数越大，坡度越小；差数越小，则坡度越大。用公式表示

图 1-56 坡度示意 (图 1-56)；

$$\text{坡度} = \frac{\text{小边}}{\text{大边}} \times 100\%$$

1. 已知大边、小边，求坡度

$$\text{坡度} = \frac{\text{小边}}{\text{大边}} \times 100\%$$

2. 已知大边、坡度，求小边

$$\text{小边} = \text{大边} \times \text{坡度}$$

3. 已知小边、坡度，求大边

$$\text{大边} = \frac{\text{小边}}{\text{坡度}}$$

4. 已知大边、小边，求斜坡长度

(1) 先用小边和大边的关系求出坡度；

(2) 根据坡度查表 1-31 求得坡度系数；

(3) 斜坡长度 = 大边 × 坡度系数。

5. 已知斜坡长度和坡度，求大边和小边

$$\text{大边} = \frac{\text{斜坡长度}}{\text{坡度系数}}$$

$$\text{小边} = \text{大边} \times \text{坡度}$$

1.7.3 长度计算

1. 直角三角形求边长

坡度系数表

表 1-31

坡 度(%)	坡度系数	坡 度(%)	坡度系数
1	1.0001	31	1.0469
2	1.0002	32	1.0498
3	1.0004	33	1.0530
4	1.0008	34	1.0562
5	1.0012	35	1.0595
6	1.0018	36	1.0628
7	1.0024	37	1.0662
8	1.0032	38	1.0698
9	1.0040	39	1.0733
10	1.0050	40	1.0770
11	1.0060	41	1.0808
12	1.0072	42	1.0846
13	1.0084	43	1.0885
14	1.0098	44	1.0925
15	1.0112	45	1.0966
16	1.0127	46	1.1007
17	1.0143	47	1.1049
18	1.0161	48	1.1092
19	1.0178	49	1.1136
20	1.0198	50	1.1180
21	1.0218	51	1.1225
22	1.0239	52	1.1271
23	1.0261	53	1.1318
24	1.0284	54	1.1365
25	1.0308	55	1.1413
26	1.0332	56	1.1461
27	1.0358	57	1.1510
28	1.0384	58	1.1560
29	1.0412	59	1.1611
30	1.0440	60	1.1662

续表

坡 度(%)	坡 度 系 数	坡 度(%)	坡 度 系 数
61	1.1714	81	1.2869
62	1.1766	82	1.2932
63	1.1819	83	1.2996
64	1.1873	84	1.3060
65	1.1927	85	1.3124
66	1.1982	86	1.3189
67	1.2037	87	1.3255
68	1.2093	88	1.3321
69	1.2149	89	1.3387
70	1.2207	90	1.3454
71	1.2264	91	1.3521
72	1.2322	92	1.3588
73	1.2381	93	1.3656
74	1.2440	94	1.3724
75	1.2500	95	1.3793
76	1.2560	96	1.3862
77	1.2621	97	1.3932
78	1.2682	98	1.4001
79	1.2744	99	1.4071
80	1.2806	100	1.4142

(1) 已知两边长求第三边

直角三角形如图 1-57 所示, 已知两边长求第三边, 可按下列公式计算:

$$\text{求斜边} \quad c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$\text{求对边} \quad a = \sqrt{c^2 - b^2}$$

$$\text{求邻边} \quad b = \sqrt{c^2 - a^2}$$

求第三边也可以采用近似的计算方法, 这种方法不用开

方,非常简便。其计算式为:

$$c \approx b + \frac{a^2}{2 \times b}$$

$$b \approx c - \frac{a^2}{2 \times c}$$

(2) 正弦定理

正弦定理见表 1-32。

(3) 已知一锐角和任意边,求另外两边

对边 = 斜边 × 角度的正弦 ($a = c \times \sin A$)

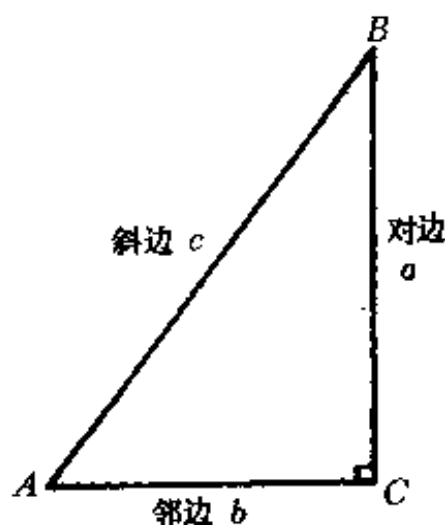


图 1-57 直角三角形

表 1-32

名 称	符 号		关 系	
	写 法	读 音	意 义	写 法
正 弦	sin	塞 因	对边 ÷ 斜边	$\sin A = \frac{a}{c}$
余 弦	cos	抠塞因	邻边 ÷ 斜边	$\cos A = \frac{b}{c}$
正 切	tg	贫紧特	对边 ÷ 邻边	$\operatorname{tg} A = \frac{a}{b}$
余 切	ctg	抠贫紧特	邻边 ÷ 对边	$\operatorname{ctg} A = \frac{b}{a}$
正 割	sec	细肯特	斜边 ÷ 邻边	$\sec A = \frac{c}{b}$
余 割	csc	抠细肯特	斜边 ÷ 对边	$\csc A = \frac{c}{a}$

对边 = 邻边 × 角度的正切 ($a = b \times \operatorname{tg} A$)

邻边 = 斜边 × 角度的余弦 ($b = c \times \cos A$)

邻边 = 对边 × 角度的余切 ($b = a \times \operatorname{ctg} A$)

斜边 = 邻边 × 角度的正割 ($c = b \sec A$)

斜边 = 对边 × 角度的余割 ($c = a \csc A$)

(角度 A 的函数可由三角函数表中查出)。

2. 求任意三角形边长

已知对应角及两邻边长,求第三边长(图 1-58)。

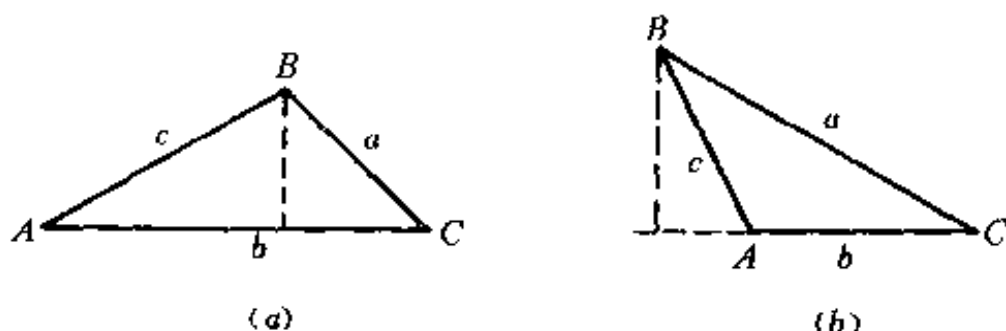


图 1-58 任意三角形

余弦定理:

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

$$b^2 = c^2 + a^2 - 2ac \cos B$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

(角度 A、B、C 的函数可由三角函数表查出)

3. 求圆周及圆弧长

(1) 圆周长: $S = 2\pi R = \pi D$

式中 π ——圆周率 $= 3.1416$;

R ——圆的半径;

D ——圆的直径。

(2) 求圆弧长:如图1-59。

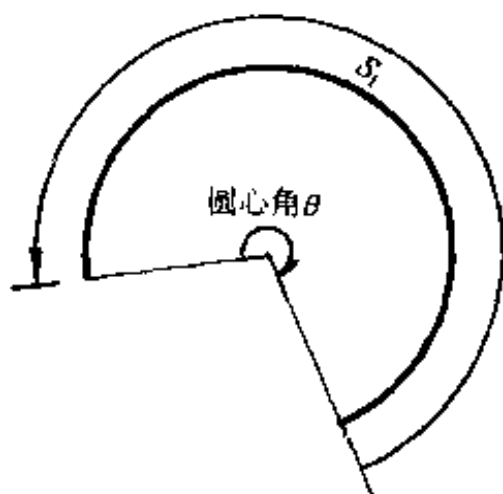


图 1-59 求圆弧长 S_1

$$S_1 = 0.017453 \times R \times \theta$$

式中 θ ——所求弧长所对的
圆心角,单位是
度。

4. 求圆弧高

见图 1-60,圆弧高 h 为:

$$h = R - \sqrt{R^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2}$$

5. 求抛物线弧长

见图 1-61, 有两种计算方法:

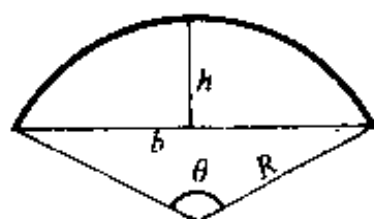


图 1-60 求圆弧高 h

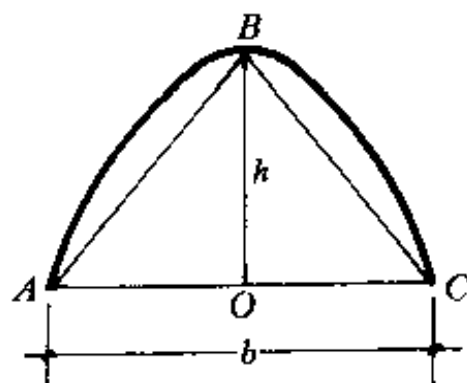


图 1-61 抛物线弧长 \widehat{ABC}

(1) 第一种算法:

$$\text{弧长 } \widehat{ABC} = b \left[\sqrt{\frac{1}{4} + 4 \left(\frac{h}{b} \right)^2} + \frac{b}{8h} \ln \left(\frac{4h}{b} + \sqrt{1 + \left(\frac{4h}{b} \right)^2} \right) \right]$$

(\ln 为自然对数, 算出值后查对数表即得)

(2) 第二种算法:

$$\text{弧长 } \widehat{ABC} = b \left[1 + \frac{8}{3} \left(\frac{h}{b} \right)^2 - \frac{32}{5} \left(\frac{h}{b} \right)^4 + \frac{257}{2} \left(\frac{h}{b} \right)^6 \right]$$

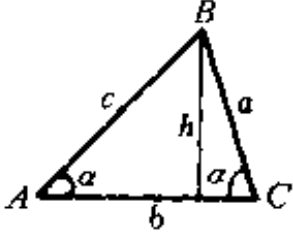
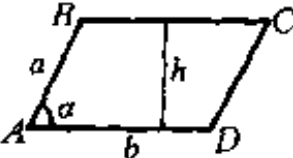
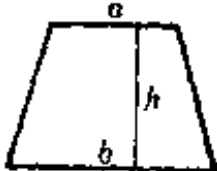

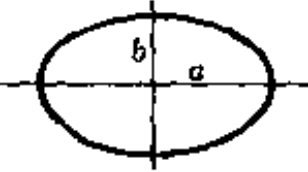
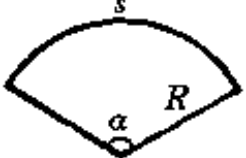
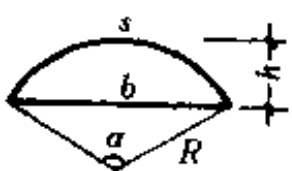
1.7.4 面积计算

平面图形面积计算方法如表 1-33。

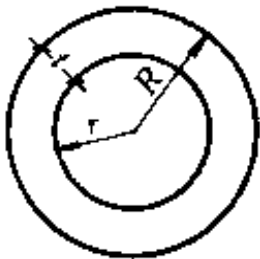
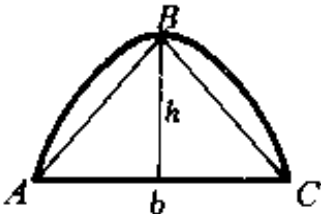
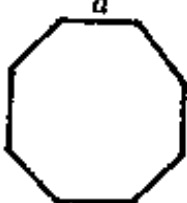
表 1-33

	图 形	尺寸符号	面积 A
正方形		a ——边长 d ——对角线长	$A = a^2$ $a = \sqrt{A} = 0.707d$ $d = 1.414a = 1.414 \sqrt{A}$
长方形		a ——短边 b ——长边 d ——对角线	$A = a \cdot b$ $d = \sqrt{a^2 + b^2}$

续表

	图 形	尺寸符号	面积 A
三 角 形		h ——高 b ——三角形底边	$A = \frac{bh}{2}$ $= \frac{1}{2} a \cdot b \sin \alpha$
平 行 四 边 形		a, b ——邻边 h ——对边间的距离	$A = b \cdot h$ $= a \cdot b \sin \alpha$
梯 形		a ——上底边 b ——下底边 h ——高	$A = \frac{a+b}{2} \cdot h$
圆 形		R ——半径 D ——直径	$A = \pi R^2 = \frac{1}{4} \pi D^2$ ($\pi = 3.1416$)
椭 圆 形		a, b ——主轴	$A = \frac{\pi}{4} a \cdot b$
扇 形		R ——半径 s ——弧长 α ——弧 s 的对应中心角	$A = \frac{1}{2} R \cdot s$ $= \frac{\alpha}{360} \pi R^2$
弓 形		R ——半径 h ——高 s ——弧长 b ——弦长 α ——中心角	$A = \frac{1}{2} R^2 \left(\frac{\alpha \pi}{180} - \sin \alpha \right)$ $= \frac{1}{2} [R(s-b) + bh]$

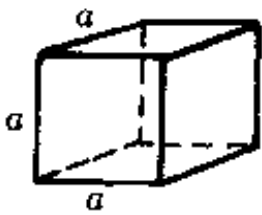
续表

	图 形	尺寸符号	面积 A
圆 环		R ——外半径 r ——内半径 D ——外直径 d ——内直径 t ——环宽 D_{av} ——平均直径	$A = \pi(R^2 - r^2) = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2) = \pi \cdot D_{av} t$
抛 物 线		b ——底边 h ——高 S —— $\triangle ABC$ 的面积	$A = \frac{2}{3} b \cdot h = \frac{4}{3} \cdot S$
等 边 多 边 形		a ——边长 K_i ——系数, i 指多边形的边数	$A = K \cdot a^2$ 三边形 $K_3 = 0.433$ 四边形 $K_4 = 1.000$ 五边形 $K_5 = 1.720$ 六边形 $K_6 = 2.598$ 七边形 $K_7 = 3.634$ 八边形 $K_8 = 4.828$ 九边形 $K_9 = 6.182$ 十边形 $K_{10} = 7.694$

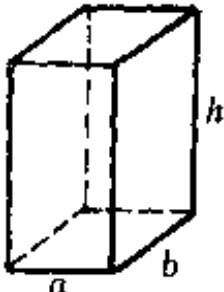
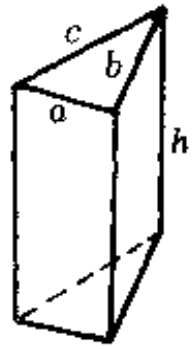
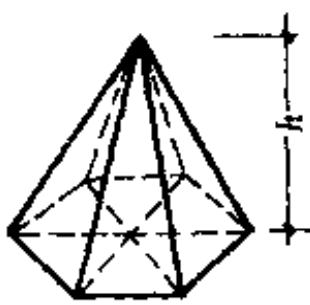
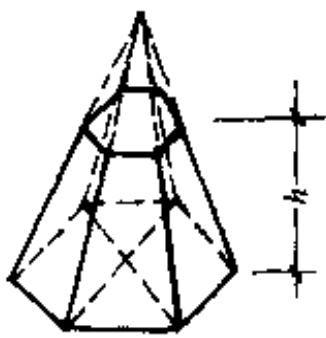
1.7.5 体积计算

多面体的体积计算方法如表 1-34。

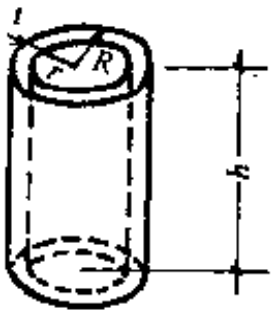

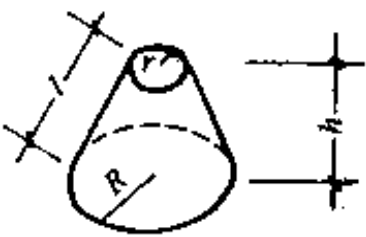
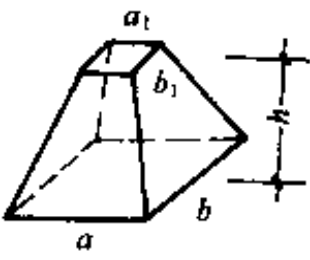

表 1-34

	图 形	尺寸符号	体积 V
立 方 体		a ——棱长	$V = a^3$

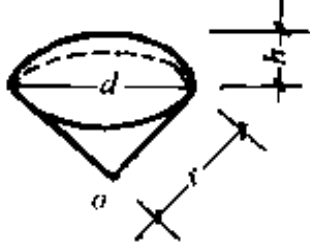
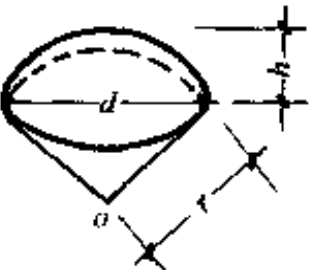
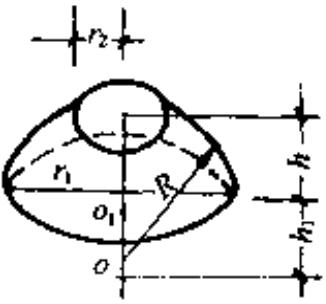
续表

	图 形	尺寸符号	体 积 V
长方体(棱柱)		a, b, h ——边长	$V = a \cdot b \cdot h$
三棱柱		a, b, c ——边长 h ——高 A ——底面积	$V = A \cdot h$
棱锥		A ——底面积 h ——锥高	$V = \frac{1}{3} A \cdot h$
棱台		A_1, A_2 ——两 平行底面的面积 h ——两 底面间的距离	$V = \frac{1}{3} h (A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 A_2})$

续表

	图 形	尺寸符号	体 积 V
圆柱和空心圆柱		R ——外半径 r ——内半径 t ——柱壁厚度 h ——柱高 p ——平均半径	圆柱: $V = \pi R^2 \cdot h$ 空心柱: $V = \pi h (R^2 - r^2)$ $= 2\pi R p t h$
直圆锥		r ——底面半径 h ——高 l ——母线长	$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$ $l = \sqrt{r^2 + h^2}$
圆台		R, r ——底面半径 h ——高 l ——母线长	$V = \frac{\pi h}{3} (R^2 + r^2 + Rr)$ $l = \sqrt{(R - r)^2 + h^2}$
梯形体		a, b ——下底边长 a_1, b_1 ——上底边长 h ——上、下底边距离(高)	$V = \frac{h}{6} [(2a + a_1)b + (2a_1 + a)b_1]$ $= \frac{h}{6} [ab + (a + a_1)(b + b_1) + a_1b_1]$
球		r ——半径 d ——直径	$V = \frac{4}{3} \pi r^3$ $= \frac{\pi d^3}{6} = 0.5236 d^3$

续表

	图 形	尺寸符号	体 积 V
球扇形(球楔)		r ——球半径 d ——弓形底圆直径 h ——弓形高	$V = \frac{2}{3}\pi r^2 h$ $= 2.0944 r^2 h$
球 缺		r ——球缺半径 h ——球缺的高 d ——平切圆直径	$V = \pi h^2 \left(r - \frac{h}{3} \right) [d^2$ $= 4h(2r - h)]$
球带体		R ——球半径 r_1, r_2 ——底面半径 h ——腰高 h_1 ——球心 o 至带底圆心 o_1 的距离	$V = \frac{\pi h}{6} (3r_1^2 + 3r_2^2 + h^2)$

1.8 建筑力学基本知识

1.8.1 力的基本概念

1. 什么是力

力的基本概念是人们在长期生产劳动和生活实践中逐渐形成的。其定义是：“力是物体之间的一种相互作用，这种相互作用的效果，使物体的运动状态发生变化，或使物体产生变

形”。这种运动状态的变化是指物体运动快慢或运动方向的改变；变形是指物体大小或形状的改变。力的作用方式是多种多样的，物体间相互接触时可以产生推、拉、挤压作用，因此有受力物体，就必然有施力物体。

2. 力的三要素

(1) 力的大小：力是有大小的，力的大小表明物体间互相作用的强弱程度。力的度量单位是牛顿(N)，或千牛顿(kN)；

(2) 力的方向：是指静止物体在施力物体作用下发生运动的趋势，通常包括方位和指向两个含义；

(3) 力的作用点：表示物体相互作用的位置，它实际上是一块面积，当作用面积较大时就形成分布力；当作用面积很小时，就可近似的看成作用在一个点上，可称为集中力，该点就是力的作用点。

力作用的效果，是由它的大小、方向和作用点三个因素确定的。在力的三个要素中，改变力的任何一个因素，就会改变力对物体的作用效应。

对于力的这一类既有大小、又有方向的物理量称为矢量。

1.8.2 力的基本运算法则

1. 力的平行四边形法则

如果作用在一个物体上某点 O ，有互成角度的两个力 P_1 和 P_2 ，则它们对该物体的作用，可以用一个合力 R 来代替。合力 R 的大小和方向，由 P_1 和 P_2 为邻边所组成的平行四边形的对角线来确定，合力 R 的作用点也在 O 点。如图 1-62。

这个规律称为力的平行四边形法则。

2. 力的三角形法则

力的平行四边形法则也可简化为力的三角形，即用力的平行四边形的一半来表示。如图 1-63。

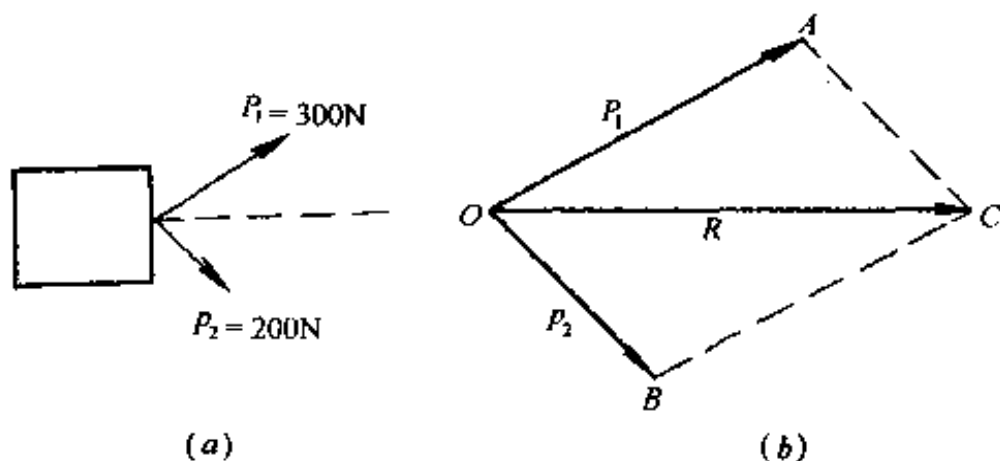


图 1-62 力的平行四边形法则

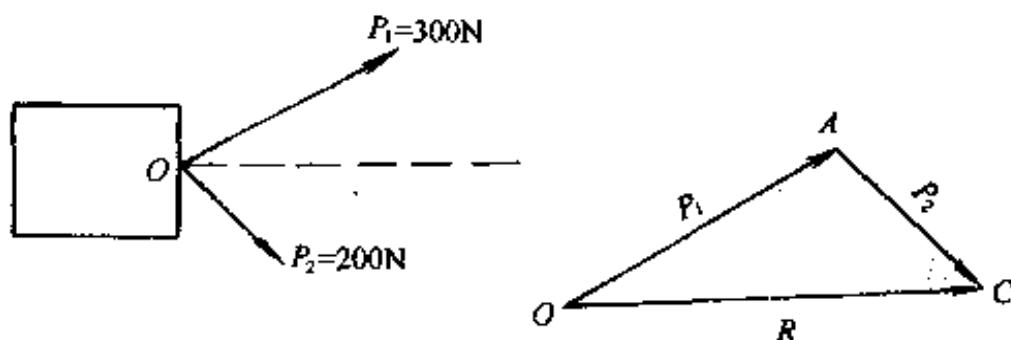


图 1-63 力的三角形法则

先通过 O 点画出第一个力 P_1 , 然后以 P_1 的终点 A 作为第二个力 P_2 的起点, 画出 P_2 , 则三角形的闭合边就代表合力 R 的大小和方向。这种求合力的法则叫做力的三角形法则。

3. 力的分解

利用力的平行四边形法则或三角形法则, 不但可以把两个已知力 P_1 、 P_2 合成为一个合力 R ; 而且也可以把一个已知力 R 分解为两个分力 P_1 和 P_2 。但力的合成只有一个结果, 而力的分解则可能有许多种结果。如图 1-64。 R 可分解成 P_1 、 P_2 , 也可分解成 P'_1 、 P'_2 。

最常用的方法是将已知力 P 沿坐标轴 x 、 y 分解成水平分力 P_x 和竖向分力 P_y , 如图 1-65。按照三角公式可得下列

关系:

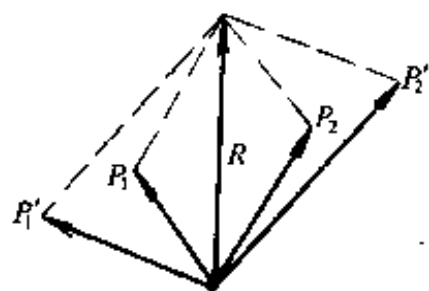


图 1-64 力的分解

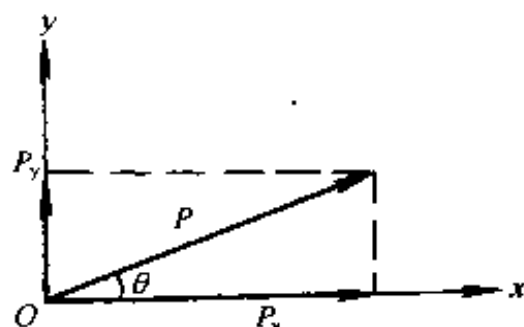


图 1-65 分解为水平力和竖向力

$$P_x = P \cos \theta$$

$$P_y = P \sin \theta$$

式中 θ 为力 P 与 x 轴之间的夹角。

4. 二力平衡法则

作用在同一刚体上的两个力,使刚体平衡的充分和必要条件是:这两个力大小相等,方向相反,作用在同一条直线上。

二力平衡时,它们的合力为零,这是平衡物体上作用力的一个特征。

5. 作用力与反作用力定律

作用力与反作用力大小相等,方向相反,沿同一直线且分别作用在两个相互作用的物体上。这个定律说明:力总是成双出现,有作用力就必有一反作用力,且总是同时产生,又同时消失。

6. 合力投影定理

合力在任一轴上的投影,等于各分力在同一轴上投影的代数和,这就是合力投影定理。如图 1-66。力 P_1 、 P_2 及合力 R 在坐标轴上的投影分别为:

$$x_1 = ab; \quad y_1 = a_1 b_1$$

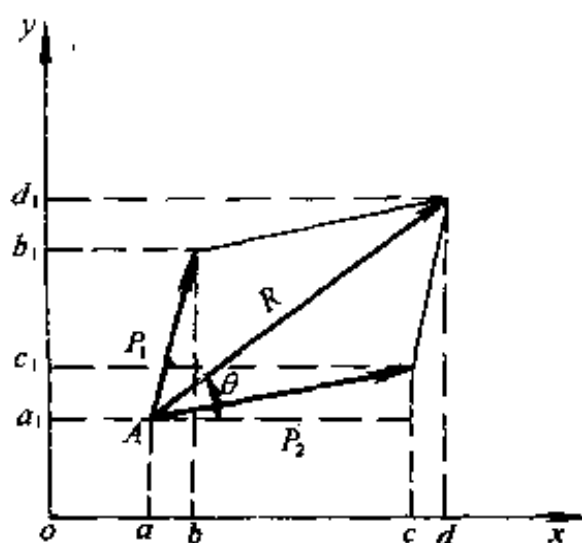


图 1-66 合力投影

$$x_2 = ac; \quad y_2 = a_1 c_1$$

$$R_x = ad; \quad R_y = a_1 d_1$$

从图 1-66 中的几何关系可以看出 $ab = cd$ 、 $a_1 c_1 = b_1 d_1$ 。

$$R_x = ad = ac + cd = x_1 + x_2$$

$$R_y = a_1 d_1 = a_1 b_1 + b_1 d_1 = y_1 + y_2$$

如果某平面汇交力系中有几个力汇交于一点,可以证明上述关系仍然成立,即:

$$R_x = x_1 + x_2 + \cdots + x_n = \sum x$$

$$R_y = y_1 + y_2 + \cdots + y_n = \sum y$$

式中 “ \sum ”表示代数和,必须注意图中各投影的正负号。

7. 平面力系的平衡条件

物体在一平面一般力系作用下,若处于平衡状态,则此力系向任一点简化所得的主矢和主矩均必须为零。反之,若作用于物体的平面一般力系向任一点简化所得的主矢与主矩同时为零,则说明此力系对物体不产生任何平移运动与转动的效应,物体必处于平衡状态。

于是,平面一般力系平衡的充分和必要条件是:力系的主矢和力系对于任一点的主矩都等于零。即

$$R' = \sqrt{(\sum x)^2 + (\sum y)^2} = 0$$

$$M_0 = \sum m_0(F) = 0$$

由此可得平面一般力系的平衡方程为:

$$\sum x = 0$$

$$\sum y = 0$$

$$\sum m_0(F) = 0$$

以上是平面一般力系平衡方程的基本形式。表明力系中所有各力在 x 轴上和在 y 轴上的投影的代数和均为零;同时,力系中所有各力对平面上任一点的力矩的代数和为零。

1.8.3 荷载

1. 荷载与反力

在工程上习惯把作用力分成二类,一类是使物体发生运动的主动动力,称为荷载;另一类是阻止物体发生运动的力,称为约束反力或简称反力。

2. 荷载分类

(1) 按时间长短分

恒载:指长期作用在结构上的不变荷载,如屋面、屋架、楼板、墙体等;

活载:是指作用在结构上的可变荷载,如风荷载、雪荷载、施工机械等对结构短期的作用力。

(2) 按荷载的作用范围分

面荷载:分布在结构表面上的荷载,其单位为 kN/m^2 或 N/m^2 ;

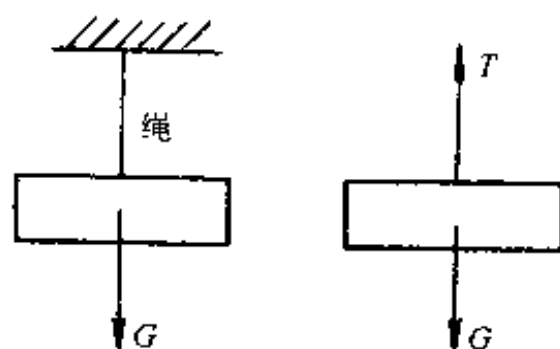
线荷载:沿构件长度上分布的荷载,其单位为 kN/m 或

N/m;

集中荷载:分布在很小一块面积上,可认为作用于一点的荷载,其单位为 kN 或 N。

1.8.4 约束及约束反力

对物体运动起限制作用的装置叫约束。约束对物体的作用力方向总是和物体企图发生运动的方向相反。工程上常见的约束形式及反力方向的确定方法如下:



用力方向总是和物体企图发生运动的方向相反。工程上常见的约束形式及反力方向的确定方法如下:

1. 柔性约束

由柔软的绳索、皮带、链条等构成的约束,柔性约束只能承受拉力。如图 1-67。

图 1-67 柔性约束

约束反力一定通过接触点,沿着柔体中心线背离物体的方向,且只能是拉力 T 。

2. 光滑接触面约束

物体搁置在光滑无摩擦的支承面上,支承面阻止物体运动而起约束作用。这种约束的特点是只能限制物体沿垂直接触面方向的移动,而不能阻止沿接触面的滑动。如图 1-68。

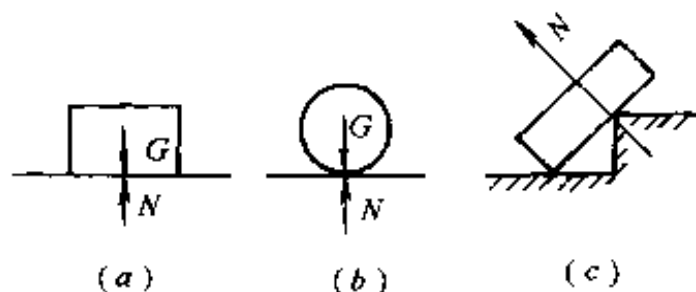


图 1-68 光滑接触面约束

3. 可动铰支座约束

可动铰支座对构件的约束特点是允许构件绕着铰轴转动,又允许构件沿着支承面水平方向移动,而不能沿垂直支承面方向移动。如图 1-69(a)。它的简化示意图如图 1-69(b)、(c)。

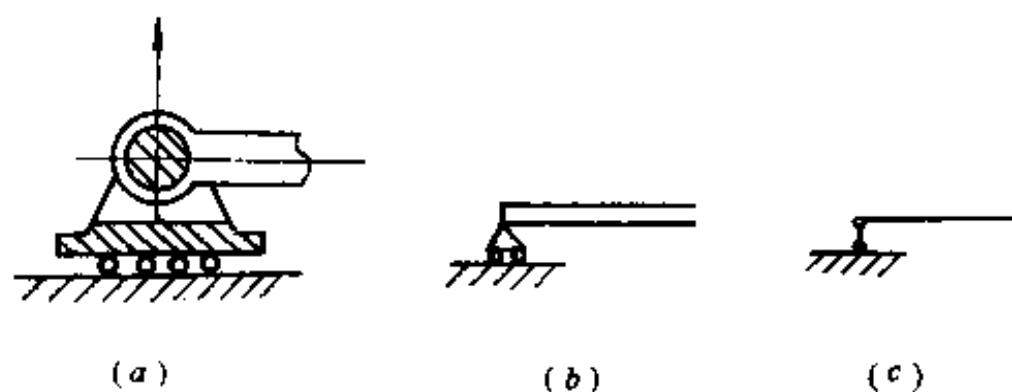


图 1-69 可动铰支座约束

4. 固定铰支座约束

其约束特点是只允许构件绕铰轴转动,而不允许有沿支承面或垂直支承面的移动,即只允许转动,不允许有任何移动。这种支座可产生水平约束反力 H_A 及垂直约束反力 V_A 。如图 1-70(a)。根据约束特点可以把它简化为图 1-70(b)、(c)所示的形式。

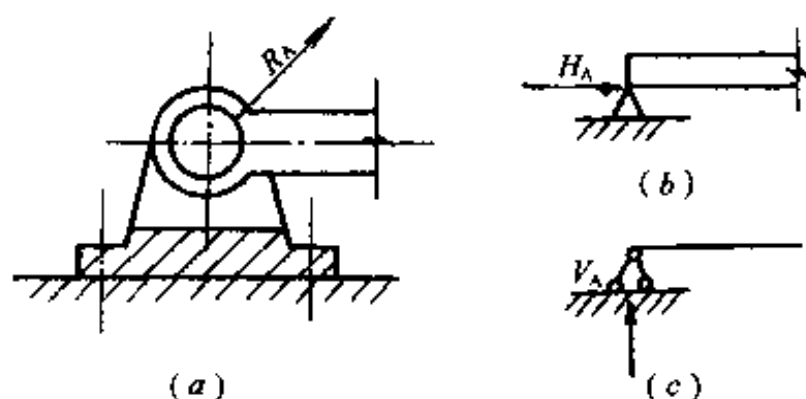


图 1-70 固定铰支座约束

5. 固定端支座约束

其约束特点是既不允许构件作上、下移动和水平移动,又不允许构件转动,如图 1-71(a)。支座除了产生竖直及水平方向的反力 V 及 H 外,还产生阻止转动的反力矩 M ,根据这些约束特点,可以把固定端支座简化为图 1-71(b)所示的形式。

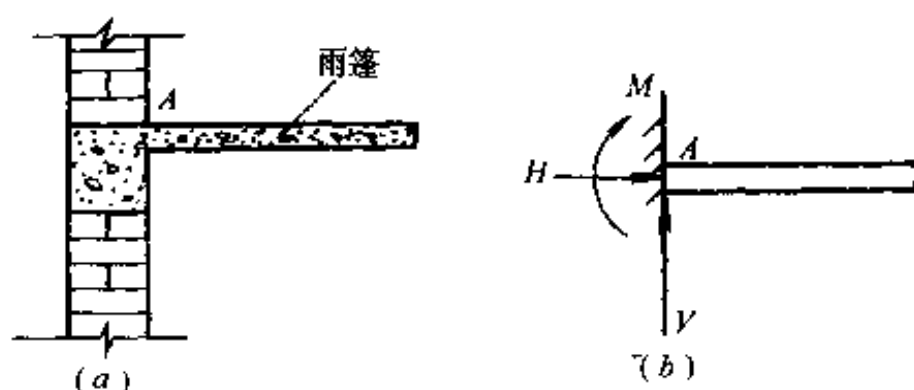


图 1-71 固定端支座约束

1.8.5 梁的弯矩和剪力

1. 简支梁的弯矩和剪力

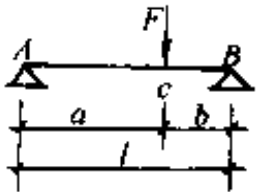


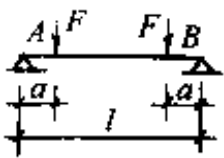

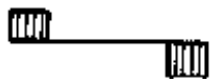
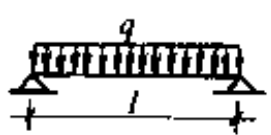

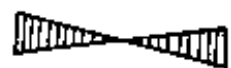
简支梁在不同荷载情况下的弯矩、剪力、挠度,可按表 1-35 求出。

简支梁的反力、剪力、弯矩、挠度

表 1-35

序次	图类	图 示	项目	计 算 式
1	荷载		反力	$R_A = R_B = \frac{F}{2}$
			剪力	$V_A = R_A; V_B = -R_B$
	弯矩		弯矩	$M_{\max} = \frac{1}{4} Fl$
	剪力		挠度	$w_{\max} = \frac{Fl^3}{48EI}$

续表

序次	图类	图 示	项 目	计 算 式
2	荷载		反力	$R_A = \frac{b}{l}F; R_B = \frac{a}{l}F$
			剪力	$V_A = R_A; V_B = -R_B$
			弯矩	$M_{\max} = \frac{Fab}{l}$
	弯矩		挠度	若 $a > b$ 时, 在 $x = \sqrt{\frac{a}{3}}(a+2b)$ 处, $w_{\max} = \frac{Fb}{9EI} \sqrt{\frac{(a^2+2ab)^3}{3}}$
	剪力			
3	荷载		反力	$F_A = R_B = F$
			剪力	$V_A = R_A; V_B = -R_B$
	弯矩		弯矩	$M_{\max} = Fa$
	剪力		挠度	$w_{\max} = \frac{Fa}{24EI}(3l^2 - 4a^2)$
4	荷载		反力	$R_A = R_B = \frac{1}{2}ql$
			剪力	$V_A = R_A; V_B = -R_B$
	弯矩		弯矩	$M_{\max} = \frac{1}{8}ql^2$
	剪力		挠度	$w_{\max} = \frac{5ql^4}{384EI}$

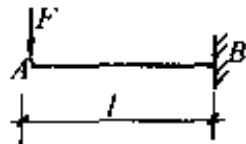
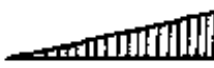

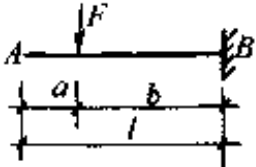


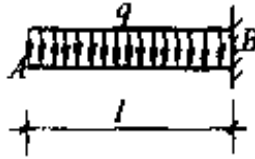
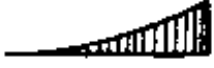

2. 悬臂梁的弯矩和剪力

悬臂梁在不同情况荷载下的弯矩、剪力、挠度,可按表

1-36求出。

悬臂梁的反力、剪力、弯矩和挠度

表 1-36

序次	图类	图 示	项 目	计 算 式
1	荷载		反力	$R_B = F$
			剪力	$V_B = -R_B$
	弯矩		弯矩	$M_x = -F_x; M_{\max} = M_B = -Fl$
	剪力		挠度	$w_{\max} = w_A = \frac{Fl^3}{3EI}$
2	荷载		反力	$R_B = F$
			剪力	$V_B = -R_B$
	弯矩		弯矩	$M_x = -F(x - a); M_{\max} = M_B = -Fb$
	剪力		挠度	$w_{\max} = w_A = \frac{Fb^2 l}{6EI} (3 - \frac{b}{l})$
3	荷载		反力	$R_B = ql$
			剪力	$V_B = -R_B$
	弯矩		弯矩	$M_{\max} = M_B = -\frac{ql^2}{2}$
	剪力		挠度	$w_{\max} = w_A = \frac{ql^4}{8EI}$

1.9 木结构计算

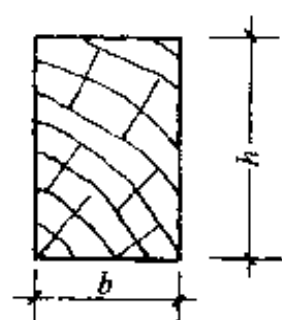
1.9.1 截面的几何及力学特性

1. 矩形截面

矩形截面的几何及力学特性如表 1-37。

矩形截面的几何及力学特性表

表 1-37



$$A = bh \text{ (cm}^2\text{)}$$

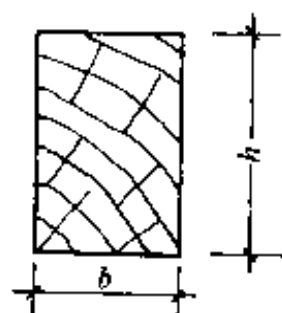
$$I = \frac{bh^3}{12} \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$W = \frac{bh^2}{6} \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$i = h \sqrt{\frac{1}{12}} \text{ (cm)}$$

特性 b(cm) h(cm)		3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	i (cm)
5	A	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	1.45
	I	31	42	52	62	73	83	94	104	125	146	167	188	209	
	W	13	17	21	25	29	33	37	42	50	58	67	75	83	
6	A	18	24	30	36	42	48	54	60	72	84	96	108	120	1.74
	I	54	72	90	108	126	144	162	180	216	252	288	324	360	
	W	18	24	30	36	42	48	54	60	72	84	96	108	120	
7	A	21	28	35	42	49	56	63	70	84	98	112	126	140	2.02
	I	86	114	143	171	200	229	257	286	343	400	457	514	572	
	W	25	33	41	49	57	65	74	82	98	114	131	147	163	
8	A	24	32	40	48	56	64	72	80	96	112	128	144	160	2.31
	I	128	171	214	256	299	342	384	427	512	597	683	768	853	
	W	32	43	53	64	75	86	96	107	128	149	171	193	213	

续表



$$A = bh \text{ (cm}^2\text{)}$$

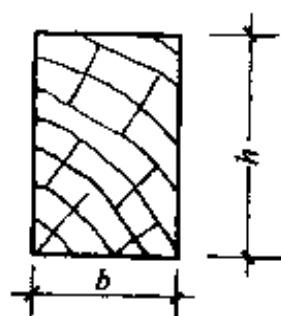
$$I = \frac{bh^3}{12} \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$W = \frac{bh^2}{6} \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$i = h \sqrt{\frac{1}{12}} \text{ (cm)}$$

特性 b (cm) h (cm)															i (cm)
		3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	
9	A	27	36	45	54	63	72	81	90	108	126	144	162	180	2.60
	I	182	243	304	365	425	486	547	608	729	851	972	1094	1215	
	W	41	54	68	81	94	108	122	135	162	189	216	243	270	
10	A	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200	2.89
	I	250	333	417	500	583	667	750	833	1000	1167	1333	1500	1667	
	W	50	67	83	100	117	133	150	167	200	233	267	300	333	
12	A	36	48	60	72	84	96	108	120	144	168	192	216	240	3.46
	I	432	576	720	864	1008	1152	1296	1440	1728	2016	2304	2592	2880	
	W	72	96	120	144	168	192	216	240	288	336	384	432	480	
14	A	42	56	70	84	98	112	126	140	168	196	224	252	280	4.04
	I	686	915	1143	1372	1601	1829	2068	2287	2744	3201	3650	4116	4573	
	W	98	131	163	196	229	261	294	327	392	457	523	588	663	
16	A	48	64	80	96	112	128	144	160	192	224	256	288	320	4.62
	I	1024	1365	1707	2048	2389	2731	3072	3413	4096	4779	5461	6144	6827	
	W	128	171	213	256	299	341	384	427	512	597	683	763	856	
18	A	54	72	90	108	126	144	162	180	216	252	288	324	360	5.20
	I	1458	1944	2430	2916	3402	3888	4374	4860	5832	6804	7776	8748	9720	
	W	162	216	270	324	378	432	486	540	648	756	864	972	1080	

续表



$$A = bh \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$I = \frac{bh^3}{12} \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$W = \frac{bh^2}{6} \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$i = h \sqrt{\frac{1}{12}} \text{ (cm)}$$

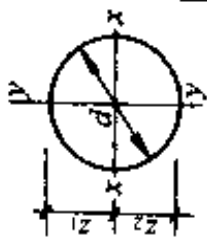
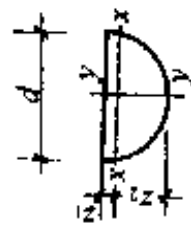
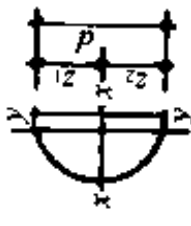
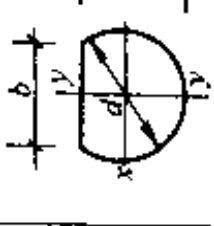
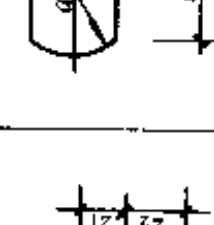
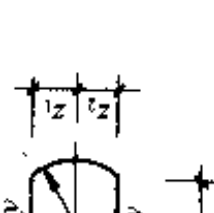
特性	b(cm)	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	i (cm)
20	A	60	80	100	120	140	160	180	200	240	280	320	380	400	
	I	2000	2667	3333	4000	4667	5333	6000	6667	8000	9333	10667	12000	13333	5.78
	W	200	267	333	400	467	533	600	667	800	933	1067	1200	1333	
22	A	66	88	110	132	154	176	198	220	264	308	352	396	440	
	I	2662	3549	4437	5324	6211	7099	7986	8873	10648	12423	14197	15972	17747	6.36
	W	242	323	403	484	565	645	726	807	968	1129	1291	1452	1613	
24	A	72	96	120	144	168	192	216	240	288	336	384	432	480	
	I	3456	4608	5760	6912	8064	9216	10368	11520	13824	16128	18432	20736	23040	6.93
	W	288	384	480	576	672	768	864	960	1152	1344	1536	1728	1920	
26	A	78	104	130	156	182	208	234	260	312	364	416	468	520	
	I	4394	5859	7323	8788	10253	11717	13182	14647	17576	20505	23435	26364	29293	7.51
	W	388	451	563	676	789	901	1014	1127	1352	1577	1803	2028	2253	
28	A	84	112	140	168	196	224	252	280	336	392	448	504	560	
	I	5488	7317	9147	10976	12805	14634	16464	18293	21952	25611	29269	32928	36587	8.09
	W	392	523	653	784	915	1045	1176	1307	1568	1829	2091	2352	2613	
30	A	90	120	150	180	210	240	270	300	360	420	480	640	600	
	I	6750	9000	11250	13500	15750	18000	20250	22500	27000	31500	36000	40500	45000	8.67
	W	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500	1800	2100	2400	2700	3000	

2. 原木和半原木截面

原木、半原木截面的几何及力学特性如表 1-38。

表 1-38

原木和半原木截面的几何及力学特性表

计 算 数 据	断 面 形 状						
截面高度 (cm)		d	$0.5d$	d		$b = \frac{d}{3}$	$b = \frac{d}{2}$
截面积 A (cm ²)		$0.785d^2$	$0.393d^2$	$0.393d^2$		$0.971d$	$0.943d$
自中性轴至边缘纤维的距离 (cm)	z_1	$0.5d$	$0.21d$	$0.5d$		$0.779d^2$	$0.773d^2$
	z_2	$0.5d$	$0.29d$	$0.5d$		$0.475d$	$0.471d$
截面惯性矩 (cm ⁴)	I_x	$0.0491d^4$	$0.0069d^4$	$0.0245d^4$		$0.496d$	$0.471d$
	I_y	$0.0491d^4$	$0.0245d^4$	$0.0069d^4$		$0.0476d^4$	$0.0461d^4$
截面抵抗矩 (cm ³)	W_x	$0.0982d^3$	$0.0238d^3$	$0.0491d^3$		$0.0491d^4$	$0.0488d^4$
	W_y	$0.0982d^3$	$0.0491d^3$	$0.0238d^3$		$0.0960d^3$	$0.0908d^3$
最小回转半径 (cm)	i_{\min}	$0.25d$	$0.1322d$	$0.1322d$		$0.0981d^3$	$0.0970d^3$
						$0.2471d$	$0.243d$
							$0.231d$

1.9.2 木材材质等级及强度

1. 承重结构构件材质等级

承重结构构件的材质等级分为三级,如表 1-39。

表 1-39

项 次	构 件 类 型	材 质 等 级
1	受拉或拉弯构件	I
2	受弯或压弯构件	II
3	受压构件及次要受弯构件(如吊顶小龙骨等)	III

注: 1. 屋面板、挂瓦条等次要构件可根据各地习惯选材,不统一规定其材质等级。

2. 本表中的材质等级系按承重结构的受力要求分级,其选材应符合《木结构设计规范》GBJ 5—88 材质标准的规定,不得用一般商品材等级标准代替。

2. 常用树种木材的强度设计值和弹性模量(N/mm^2)(表 1-40)

常用树种木材的强度设计值(N/mm^2)

表 1-40

强度等级	组别	适用树种	抗弯 f_m	顺纹抗压 及承压 f_c	顺纹抗拉 f_t	顺纹抗剪 f_v	横纹承压 $f_{c,90}$			弹性模量 E
							全表面	局部表面 及齿面	拉力螺栓垫板 下面	
TC 17	A	柏木	17	16	10	1.7	2.3	3.5	4.6	10000
	B	东北落叶松		15	9.5	1.6				
TC 15	A	铁杉、油杉	15	13	9	1.6	2.1	3.1	4.2	10000
	B	鱼鳞云杉、西南云杉		12	9	1.5				
TC 13	A	油松、新疆落叶松、 云南松、马尾松	13	12	8.5	1.5	1.9	2.9	3.8	10000
	B	红皮云松、丽江云杉、 红松、樟子松		10	8.0	1.4				9000

续表

强度等级	组别	适用树种	抗弯 f_m	顺纹抗压 及承压 f_c	顺纹抗拉 f_t	顺纹抗剪 f_v	横纹承压 $f_{c,90}$			弹性模量 E
							全表面	局部表面 及齿面	拉力螺栓垫板 下面	
TC 11	A	西北云杉、新疆云杉	11	10	7.5	1.4	1.8	2.7	3.6	9000
	B	杉木、冷杉		10	7.0	1				
TB 20	—	栎木、青冈、桐木	20	18	12	2.8	4.2	6.3	8.4	12000
TB 17	—	水曲柳	17	16	11	2.4	3.8	5.7	7.6	11000
TB 15	—	锥栗(栲木)、桦木	15	14	10	2.0	3.1	4.7	6.2	10000

注: 1. 对位于木构件端部(如接头处)的拉力螺栓垫板,其计算中所取用的木材横纹承压强度设计值,应按“局部表面及齿面”一栏的数值采用。木材树种归类说明见《木结构设计规范》附录五。

2. 当采用原木时,若验算部位未经切削,其顺纹抗压和抗弯强度设计值和弹性模量可提高 15%。

3. 当构件矩形截面短边尺寸不小于 150mm 时,其抗弯强度设计值可提高 10%。

4. 当采用湿材时,各种木材横纹承压强度设计值和弹性模量,以及落叶松木材的抗弯强度设计值宜降低 10%。

5. 在表 1-41 所列的使用条件下,木材的强度设计值及弹性模量应乘以该表中给出的调整系数。

3. 木材强度设计值和弹性模量的调整系数(表 1-41)

木材强度设计值和弹性模量的调整系数 表 1-41

项次	使用条件	调整系数	
		强度设计值	弹性模量
1	露天结构	0.90	0.85
2	在生产性高温影响下,木材表面温度达 40~50℃	0.80	0.80
3	恒荷载验算(注 1)	0.80	0.80
4	木构筑物	0.90	1.00
5	施工荷载	1.30	1.00

注: 1. 仅有恒荷载或恒荷载所产生的内力超过全部荷载所产生的内力的 80% 时,应单独以恒荷载进行验算。

2. 当若干条件同时出现,表列各系数应连乘。

4. 木材强度检验标准(表 1-42)

木材强度检验标准

表 1-42

木材种类	针 叶 树				
强度等级	TC11	TC13	TC15	TC17	
检验结果的最低强度值 (N/mm ²)不得低于	48	54	60	74	
木材种类	阔 叶 树				
强度等级	TB11	TB13	TB15	TB17	TB20
检验结果的最低强度值 (N/mm ²)不得低于	58	68	81	92	104

当取样检验一批木材的强度等级时,可根据其弦向静曲强度的检验结果进行判定。对于承重结构用材,应要求其检验结果的最低强度不得低于表 1-42 规定的数值。

1.9.3 木结构构件计算

1. 木基层构件受力计算

木基层常见的构件受力计算公式如表 1-43。

木基层构件受力计算公式

表 1-43

构件受力方式		第一种荷载组合		第二种荷载组合	适用对象
		弯矩计算公式	最大挠度值	弯矩计算公式	
单向受弯	简支	$M_1 = \frac{1}{8}ql^2$	$f = \frac{5ql^4}{384EI}$	$M_2 = \frac{g_0l^2}{8} + \frac{Pl}{4}$	原木檩条及立放方木檩条
双向受弯	简支	$M_1 = \frac{1}{8}ql^2$ $M_x = M_1 \cos \alpha$ $M_y = M_1 \sin \alpha$	$f = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}$ $f_x = \frac{5q_x l^4}{384EI}$ $f_y = \frac{5q_y l^4}{384EI}$	$M_2 = \frac{g_0l^2}{8} + \frac{Pl}{4}$ $M_{2x} = M_2 \cos \alpha$ $M_{2y} = M_2 \sin \alpha$	斜放方木檩条

续表

构件受力方式		第一种荷载组合		第二种荷载组合	适用对象
		弯矩计算公式	最大挠度值	弯矩计算公式	
双向受弯	两跨连续	$M_1 = \frac{1}{8} q l^2$ $M_x = M_1 \cos \alpha$ $M_y = M_1 \sin \alpha$	$f = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}$ $f_x = \frac{1}{180} \frac{q_x l^4}{EI}$ $f_y = \frac{1}{180} \frac{q_y l^4}{EI}$	$M_2 = 0.0703 g_0 l^2 + 0.207 Pl$ $M_{2x} = M_2 \cos \alpha$ $M_{2y} = M_2 \sin \alpha$	挂瓦条
斜梁	简支	$M_1 \approx \frac{1}{8} q l^2 \cos \alpha$	$f = \frac{5 q l^4 \cos \alpha}{384 EI}$	$M_2 = \frac{g_0 l^2 \cos \alpha}{8} + \frac{Pl \cos \alpha}{4}$	檩条
	两跨连续	同上	$f = \frac{1}{180} \frac{q l^4 \cos \alpha}{EI}$	$M_2 = (0.0703 g_0 l^2 + 0.207 Pl) \cos \alpha$	屋面板、瓦椽

2. 木结构构件计算

木结构构件计算如表 1-44。

表 1-44

序号	构件受力特征	计算内容	计算公式	备 注
1	轴心受拉构件	承载能力	$\sigma_t = \frac{N}{A_n} \leq f_t$	
2	轴心受压构件	强 度	$\sigma_c = \frac{N}{A_n} \leq f_c$	
		稳 定	$\frac{N}{\varphi A_0} \leq f_c$	无缺口时: $A_0 = A$ 缺口不在边缘时: $A_0 = 0.9A$ 缺口在边缘且为对称时: $A_0 = A_n$ 缺口在边缘但不对称时: 按偏心受压构件计算
3	受弯构件	抗弯承载能力	$\sigma_m = \frac{M}{W_n} \leq f_m$	
		挠 度	$w \leq [w]$	
		抗剪承载能力	$\tau = \frac{VS}{Ib} \leq f_v$	

续表

序号	构件受力特征	计算内容	计算公式	备 注
4	双向受弯构件	承载能力	$\sigma_{mx} + \sigma_{my} \leq f_m$ $\sigma_{mx} = \frac{M_x}{W_{mx}}, \sigma_{my} = \frac{M_y}{W_{my}}$	x 、 y 相对于坐标轴而言
		挠 度	$w = \sqrt{w_x^2 + w_y^2} \leq [w]$	x 、 y 相对于坐标轴而言
5	拉弯构件	承载能力	$\frac{N}{A_n} + \frac{M f_t}{W_n f_m} \leq f_t$	
6	压弯构件	承载能力	$\frac{N}{\varphi \varphi_m A_0} \leq f_c$ $\varphi_m = \left[1 - \frac{\sigma_m}{f_m \left(1 + \sqrt{\frac{\sigma_c}{f_c}} \right)} \right]^2$ <p>当仅验算压弯构件的截面强度, 不考虑轴心受压构件稳定系数 φ 的影响时, 按下式计算:</p> $\frac{N}{A_n} + \frac{M f_c}{W_n f_m} \leq f_c$	

注: 表中符号

- N ——轴向拉力或轴向压力设计值; f_v ——木材顺纹抗剪强度设计值;
 M ——弯矩设计值; $[w]$ ——受弯构件容许挠度值;
 V ——剪力设计值; A ——毛截面面积;
 w ——受弯构件的挠度; A_n ——净截面面积;
 σ_t ——轴心受拉应力设计值; A_0 ——截面的计算面积;
 σ_c ——轴心受压应力设计值; I ——毛截面惯性矩;
 σ_m ——受弯应力设计值; S ——毛截面面积矩;
 τ ——受剪应力设计值; W_n ——净截面抵抗矩;
 f_t ——木材顺纹抗拉强度设计值; b ——截面宽度;
 f_c ——木材顺纹抗压及承压强度设计值; φ ——轴心受压构件稳定系数;
 f_m ——木材抗弯强度设计值; φ_m ——弧形木构件抗弯强度修正系数。

3. 木结构连接计算

木结构连接计算如表 1-45。

表 1-45

序号	连接种类	计算内容	计算公式	备 注
1	齿连接	单齿连接	(1) 按木材承压 $\sigma_c = \frac{N}{A_c} \leq f_{ca}$ (2) 按木材受剪 $\tau = \frac{V}{l_v b_v} \leq \psi_v f_v$	
		双齿连接	(1) 按木材承压 $\sigma_c = \frac{N}{A_c} \leq f_{ca}$ (2) 按木材受剪 $\tau = \frac{V}{l_v b_v} \leq \psi_v f_v$	承压面面积取两个齿承压面面积之和 (1) τ 按连接中全部剪力设计值 V 计算; (2) l_v 取值不得大于 10 倍齿深 h ; (3) 考虑沿剪面长度剪应力分布不均的强度降低系数
		桁架支座节点齿连接	保险螺栓承受的拉力设计值; $N_b = N \tan(60^\circ - \alpha)$ 不考虑保险螺栓与齿共同作用 双齿连接用两个不同直径的保险螺栓	必须设置保险螺栓, 与上弦轴线垂直
2	螺栓和钉连接	每一剪面设计承载力	$N_v = k_v d^2 \sqrt{f_c}$ 单剪连接, 木构件厚度不满足表 1-48 的规定时, 每一剪面设计承载力, 除按上式计算外, 尚不得大于 $0.3cd\psi_v^2 f_c$	

注: f_{ca} ——木材斜纹承压强度设计值(N/mm^2);

σ_c ——轴心受压应力设计值(N/mm^2);

N ——轴心压力设计值(N);

A_c ——齿的承压面积(mm^2);

f_v ——木材顺纹抗剪强度设计值(N/mm^2);

τ ——受剪应力设计值(N/mm^2);

V ——剪力设计值(N);

l_v ——剪面计算长度, 不得大于 8 倍齿深 h_c ;

b_v ——剪面宽度;

ψ_v ——考虑沿剪面长度剪应力分布不均的强度降低系数;

续表

l_v/h_c	4.5	5	6	7	8
ϕ_v	0.95	0.89	0.77	0.70	0.64

N_b ——保险螺栓所承受的拉力设计值；

α ——上弦与下弦的夹角(°)；

N_v ——每一剪面的设计承载力(N)；

f_c ——木材顺纹承压强度设计值(N/mm²)；

d ——螺栓或钉的直径(mm)；

ϕ_a ——斜纹承压的降低系数,见《木结构设计规范》表 5.2.4；

k_v ——螺栓或钉连接设计承载力的计算系数

连接形式	螺栓连接				钉连接				
$\frac{a}{d} \cdot k_v$	2.5~3	4	5	≥ 6	4	6	8	10	≥ 11
	5.5	6.1	6.7	7.5	7.6	8.4	9.1	10.2	11.1

注： a ——构件厚度。

4. 木结构有关规定

(1) 受弯构件容许挠度值:如表 1-46。

表 1-46

项次	构件类别		容许挠度值[w]
1	檩条	$l \leq 3.3m$	$l/200$
		$l > 3.3m$	$l/250$
2	椽条		$l/150$
3	抹灰吊顶中的受弯构件		$l/250$
4	楼板梁和搁栅		$l/250$

注： l ——受弯构件的计算跨度。

(2) 受压构件容许长细比:如表 1-47。

表 1-47

项次	构件类别	容许长细比[λ]
1	结构的主要构件(包括桁架的弦杆、支座处的竖杆或斜杆以及承重柱等)	120

续表

项 次	构 件 类 别	容许长细比 $[\lambda]$
2	一般构件	150
3	支 撑	200

(3) 螺栓连接和钉连接中木构件的最小厚度:如表 1-48。

表 1-48

连 接 形 式	螺 栓 连 接		钉 连 接
	$d < 18\text{mm}$	$d \geq 18\text{mm}$	
双 剪 连 接	$c \geq 5d$ $a \geq 2.5d$	$c \geq 5d$ $a \geq 4d$	$c \geq 8d$ $a \geq 4d$
单 剪 连 接	$c \geq 7d$ $a \geq 2.5d$	$c \geq 7d$ $a \geq 4d$	$c \geq 10d$ $a \geq 4d$

注: c ——中部构件的厚度或单剪连接中较厚构件的厚度; a ——边部构件的厚度或单剪连接中较薄构件的厚度; d ——螺栓或钉的直径。

1.9.4 木、钢木屋架

1. 桁架最小高跨比(表 1-49)

表 1-49

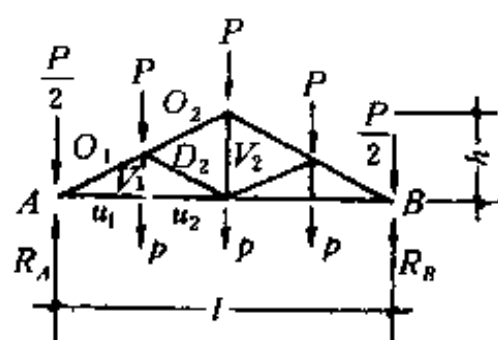
序 号	桁 架 类 型	h/l
1	三角形木桁架	1/5
2	三角形钢木桁架;平行弦木桁架;弧形、多边形和梯形木桁架	1/6
3	弧形、多边形和梯形钢木桁架	1/7

注: h ——桁架中央高度; l ——桁架跨度。

2. 豪式屋架杆件长度及内力系数

(1) 四节间豪式屋架的杆件长度及内力系数如表 1-50。

表 1-50



$$n = \frac{l}{h}$$

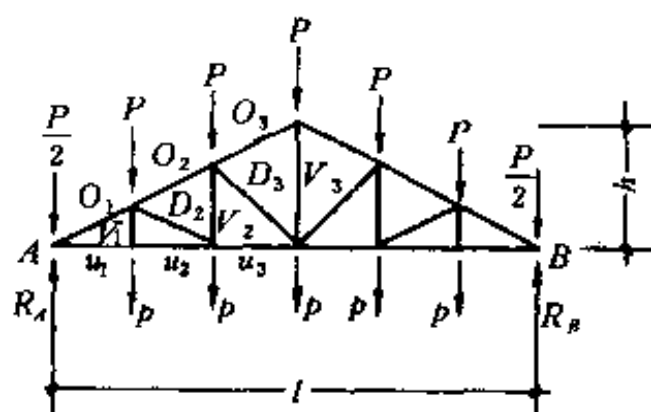
杆件长度 = 杆长系数 $\times h$

荷载 $P_i(p_i)$ 作用时杆件内力 = 内力系数 $\times P_i(p_i)$

杆 件	n			
	$2\sqrt{3}$	4	5	6
杆 长 系 数				
O_1	1.0000	1.118	1.346	1.581
U_1	0.666	1.000	1.250	1.500
D_2	1.000	1.118	1.346	1.581
V_1	0.5	0.5	0.5	0.5
V_2	1	1	1	1
屋面荷载 P (或吊顶荷载 p) 的内力系数				
O_1	-3.00	-3.35	-4.04	-4.74
O_2	-2.00	-2.24	-2.69	-3.16
$U_1; U_2$	2.60	3.00	3.75	4.50
D_2	-1.00	-1.12	-1.35	-1.58
V_1	0 (1)	0 (1)	0 (1)	0 (1)
V_2	1 (2)	1 (2)	1 (2)	1 (2)

(2) 六节间豪式屋架的杆件长度及内力系数如表 1-51。

表 1-51



$$n = \frac{l}{h}$$

杆件长度 = 杆长系数 $\times h$

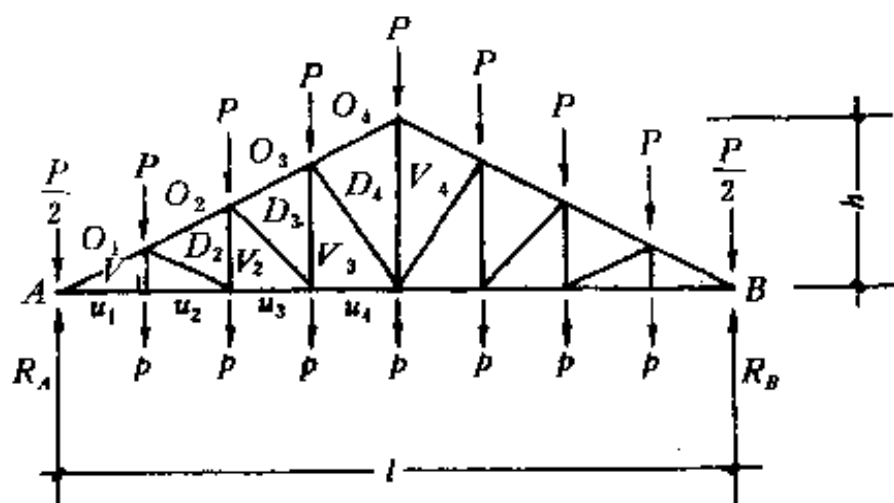
荷载 $P_i(p_i)$ 作用时杆件

内力 = 内力系数 $\times P(p)$

杆 件	n			
	$2\sqrt{3}$	4	5	6
杆 长 系 数				
O	0.667	0.745	0.898	1.054
U	0.577	0.667	0.833	1.000
D_2	0.667	0.745	0.898	1.054
D_3	0.882	0.943	1.067	1.202
V_1	0.333	0.333	0.333	0.333
V_2	0.667	0.667	0.667	0.667
V_3	1	1	1	1
屋面荷载 P (或吊顶荷载 p) 的内力系数				
O_1	-5.00	-5.59	-6.73	-7.91
O_2	-4.00	-4.47	-5.39	-6.32
O_3	-3.00	-3.35	-4.04	-4.74
$U_1; U_2$	4.33	5.00	6.25	7.50
U_3	3.46	4.00	5.00	6.00
D_2	-1.00	-1.12	-1.35	-1.58
D_3	-1.32	-1.41	-1.60	-1.80
V_1	0 (1.00)	0 (1.00)	0 (1.00)	0 (1.00)
V_2	0.50 (1.50)	0.50 (1.50)	0.50 (1.50)	0.50 (1.50)
V_3	2.00 (3.00)	2.00 (3.00)	2.00 (3.00)	2.00 (3.00)

(3) 八节间豪式屋架的杆件长度及内力系数如表 1-52。

表 1-52



$$n = \frac{l}{h}$$

杆件长度 = 杆长系数 $\times h$

荷载 $P_i(p_i)$ 作用时杆件内力 = 内力系数 $\times P_i(p_i)$

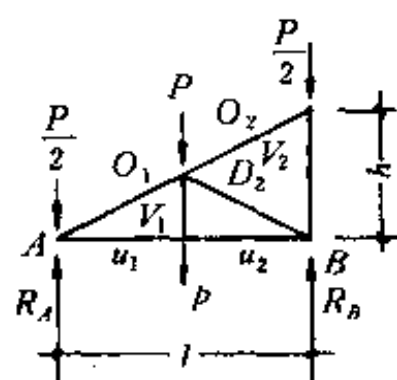
杆 件	n			
	$2\sqrt{3}$	4	5	6
杆 长 系 数				
O	0.500	0.559	0.673	0.791
U	0.433	0.500	0.625	0.750
D ₂	0.500	0.559	0.673	0.791
D ₃	0.661	0.707	0.800	0.901
D ₄	0.866	0.901	0.976	1.061
V ₁	0.250	0.250	0.250	0.250
V ₂	0.500	0.500	0.500	0.500

续表

杆 件	n			
	$2\sqrt{3}$	4	5	6
杆 长 系 数				
V_3	0.750	0.750	0.750	0.750
V_4	1.000	1.000	1.000	1.000
屋面荷载 P (或吊顶荷载 p)的内力系数				
O_1	-7.00	-7.83	-9.42	-11.07
O_2	-6.00	-6.71	-8.08	-9.49
O_3	-5.00	-5.59	-6.73	-7.91
O_4	-4.00	-4.47	-5.39	-6.32
$U_1; U_2$	6.06	7.00	8.75	10.50
U_3	5.20	6.00	7.50	9.00
U_4	4.33	5.00	6.25	7.50
D_2	-1.00	-1.12	-1.35	-1.58
D_3	-1.32	-1.41	-1.60	-1.80
D_4	-1.73	-1.80	-1.95	-2.12
V_1	0	0	0	0
	(1)	(1)	(1)	(1)
V_2	0.5	0.5	0.5	0.5
	(1.50)	(1.50)	(1.50)	(1.50)
V_3	1.00	1.00	1.00	1.00
	(2.00)	(2.00)	(2.00)	(2.00)
V_4	3.00	3.00	3.00	3.00
	(4.00)	(4.00)	(4.00)	(4.00)

(4) 二节间豪式单坡屋架的杆件长度及内力系数如表 1-53。

表 1-53



$$n = \frac{2l}{h}$$

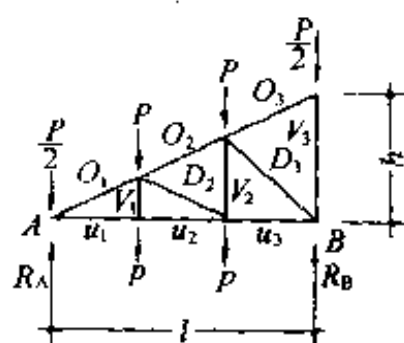
杆件长度 = 杆长系数 $\times h$

荷载 $P(p)$ 作用时杆件内力 = 内力系数 $\times P(p)$

杆 件	n				n			
	$2\sqrt{3}$	4	5	6	$2\sqrt{3}$	4	5	6
杆 长 系 数					屋面荷载 P (或吊顶荷载 p) 的内力系数			
Q_1	1.000	1.118	1.346	1.581	-1.00	-1.12	-1.35	-1.58
Q_2	1.000	1.118	1.346	1.581	0	0	0	0
$U_1; U_2$	0.866	1.000	1.250	1.500	0.87	1.00	1.25	1.50
D_2	1.000	1.118	1.346	1.581	-1.00	-1.12	-1.35	-1.58
V_1	0.500	0.500	0.500	0.500	0 (1.00)	0 (1.00)	0 (1.00)	0 (1.00)
V_2	1.000	1.000	1.000	1.000	-0.50 (0)	-0.50 (0)	-0.50 (0)	-0.50 (0)

(5) 三节间豪式单坡屋架的杆件长度及内力系数如表 1-54。

表 1-54



$$n = \frac{2l}{h}$$

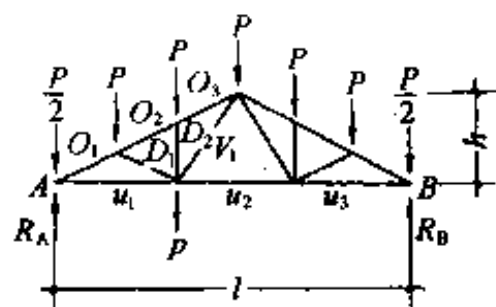
杆件长度 = 杆长系数 $\times h$

荷载 $P(p)$ 作用时的杆件内力
= 内力系数 $\times P(p)$

杆 件	n			
	$2\sqrt{3}$	4	5	6
杆 长 系 数				
O	0.667	0.745	0.897	1.054
U	0.577	0.667	0.833	1.000
D_2	0.667	0.745	0.897	1.054
D_3	0.882	0.943	1.067	1.202
V_1	0.333	0.333	0.333	0.333
V_2	0.667	0.667	0.667	0.667
V_3	1	1	1	1
屋面荷载 P (或吊顶荷载 p) 的内力系数				
O_1	-2.00	-2.24	-2.69	-3.16
O_2	-1.00	-1.12	-1.35	-1.58
O_3	0	0	0	0
U_1	1.73	2.00	2.50	3.00
$U_2; U_3$	0.87	1.00	1.25	1.50
D_2	-1.00	-1.12	-1.35	-1.58
D_3	-1.32	-1.41	-1.60	-1.80
V_1	0 (1.00)	0 (1.00)	0 (1.00)	0 (1.00)
V_2	0.50 (1.50)	0.50 (1.50)	0.50 (1.50)	0.50 (1.50)
V_3	-0.50 (0)	-0.50 (0)	-0.50 (0)	-0.50 (0)

3. 等节间芬克式屋架杆件长度及内力系数(见表 1-55)。

表 1-55



$$n = \frac{l}{h}$$

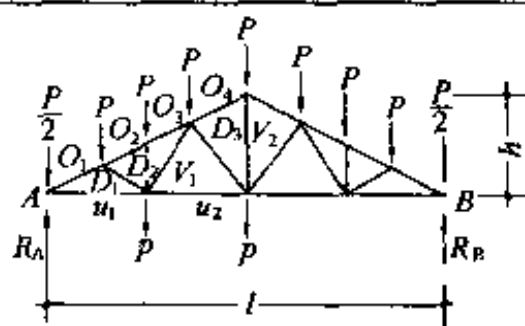
杆件长度 = 杆长系数 $\times h$

荷载 $P(p)$ 作用时杆件内力 = 内力系数 $\times P(p)$

杆 件	n							
	$2\sqrt{3}$	4	5	6	$2\sqrt{3}$	4	5	6
杆 长 系 数					屋 面 荷 载 $P(p)$ 时 的 内 力 系 数			
O_1	0.667	0.745	0.898	1.054	-5.00	-5.59	-6.73	-7.91
O_2	0.667	0.745	0.898	1.054	-4.00	-4.47	-5.39	-6.32
O_3	0.667	0.745	0.898	1.054	-4.00	-4.47	-5.39	-6.32
U_1	1.155	1.333	1.667	2.000	4.33	5.00	6.25	7.50
U_2	1.155	1.333	1.667	2.000	2.60	3.00	3.75	4.50
D_1	0.667	0.745	0.898	1.054	-1.00	-1.12	-1.35	-1.58
D_2	0.667	0.667	0.667	0.667	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
V_1	1.155	1.202	1.302	1.414	1.73	1.80	1.95	2.12

4. 等节间混合式屋架杆件长度及内力系数(见表 1-56)。

表 1-56



$$n = \frac{l}{h}$$

杆件长度 = 杆长系数 $\times h$

荷载 $P(p)$ 作用时杆件内力

= 内力系数 $\times P(p)$

杆 件	n			
	$2\sqrt{3}$	4	5	6
杆 长 系 数				
O	0.500	0.559	0.673	0.791
U	0.866	1.000	1.250	1.500
D_1	0.500	0.559	0.673	0.791
D_2	0.500	0.500	0.500	0.500
D_3	0.866	0.901	0.976	1.061
V_1	0.866	0.901	0.976	1.061
V_2	1.000	1.000	1.000	1.000
屋面荷载 P 的内力系数				
O_1	-7.00	-7.83	-9.42	-11.07
O_2	-6.00	-6.71	-8.08	-9.49
O_3	-6.00	-6.71	-8.08	-9.49
O_4	-4.00	-4.47	-5.39	-6.32
U_1	6.06	7.00	8.75	10.50
U_2	4.33	5.00	6.25	7.50
D_1	-1.00	-1.12	-1.35	-1.58
D_2	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
D_3	-1.73	-1.80	-1.95	-2.12
V_1	1.73	1.80	1.95	2.12
V_2	3.00	3.00	3.00	3.00

1.10 测量仪器的使用

1.10.1 水准仪的构造和操作

1. 水准测量原理

在建筑工程施工中,要根据设计图纸中要求的室内标高(± 0.000)测出相应的绝对标高,及以对建筑物的水平进行控制、进行建筑物的沉降观测等,都需要用水准仪进行水准测量。

如图 1-72。已知地面 A 点的高程为 H_A ,需要测 B 点的高程 H_B ,就必须测出两点的高差 h_{AB} 。

在 A、B 之间安置水准仪, A、B 两点各竖一根水准尺,测量时利用水准仪上的一条水平视线,截得已知高程点 A 上所立水准尺的高度 a (称为后视读数);又截得未知高程点 B 上所立水准尺的高度 b (称为前视读数),由图 1-72 可知, A、B 两点的高度差 h_{AB} 可由下式求得,即:

$$h_{AB} = a - b$$

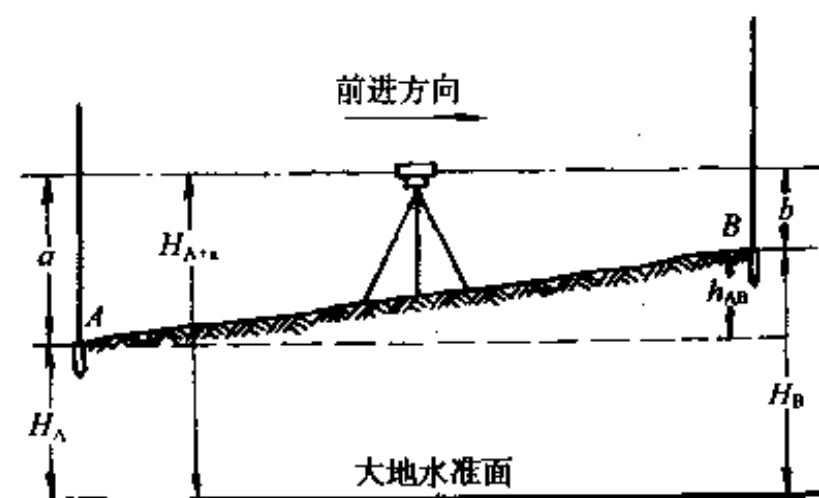


图 1-72 B 点高于 A 点

当 a 大于 b 时, 高差 h_{AB} 为正号, B 点高于 A 点; 如图 1-72。

当 a 小于 b 时, 高差 h_{AB} 为负, B 点低于 A 点, 如图 1-73, 则 B 点高程为:

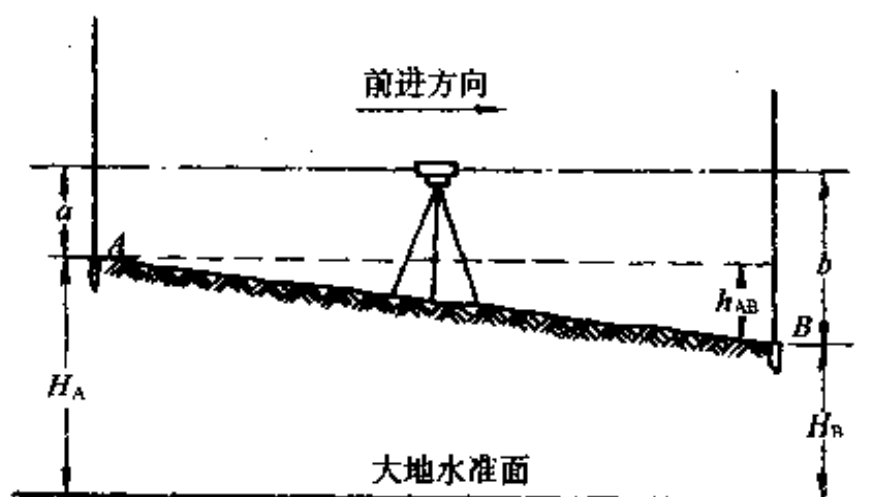


图 1-73 B 点低于 A 点

$$H_B = H_A + h_{AB} = H_A + (a - b)$$

当 A 、 B 两点相距很远或高差较大时, 往往安置一次仪器不能直接测出两点之间的高差, 就需要连续地进行测量, 如图 1-74。在 A 、 B 两点之间安置若干次仪器, 每一个仪器位

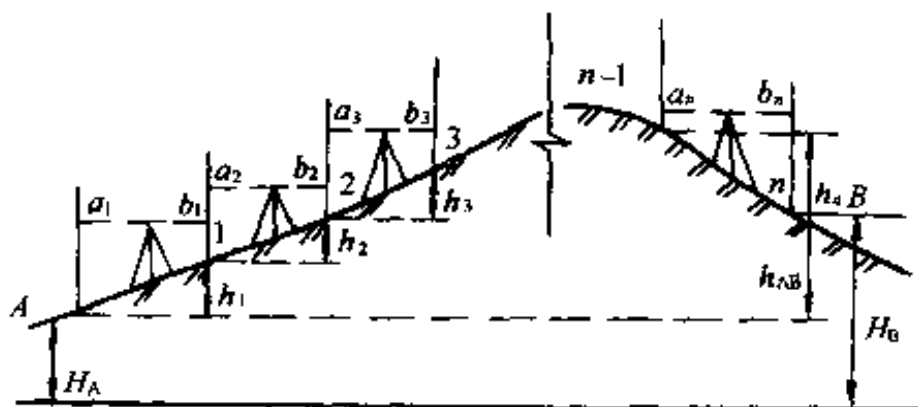


图 1-74 连续测量

置叫做一个测站,在每一个测站上进行水准测量,测出每一测站上的后视读数 and 前视读数,分别为 $a_1, b_1; a_2, b_2 \dots a_n, b_n$ 。则 B 点的高程就可以从已知 A 点的高程,通过各中间立尺点 1、2、3…… $n-1$ 逐点传递过来。即:

$$H_1 = H_A + h_1 = H_A + a_1 - b_1$$

$$H_2 = H_1 + h_2 = H_1 + a_2 - b_2$$

$$H_3 = H_2 + h_3 = H_2 + a_3 - b_3$$

$$\dots \dots \dots$$

$$H_B = H_{n-1} + h_n = H_{n-1} + a_n - b_n$$

将各式相加得

$$H_B = H_A + \Sigma h = H_A + \Sigma a - \Sigma b$$

2. 水准仪的构造

水准仪是能提供一条水平视线的精密光学仪器。水准仪由三脚架、基座、制动螺旋、微动螺旋、微倾螺旋、水准器和望远镜等部分组成,其构造如图 1-75、图 1-76。

工地常用的水准仪是微倾水准仪,其各部分的作用如下:

(1) 望远镜:由物镜、对光透镜、十字丝、目镜等组成,用于瞄准远处水准尺,并利用十字丝截读水准尺上的读数;

(2) 水准器:供整平仪器用。有圆水准器和水准管,其中圆水准器用于粗略整平仪器,而水准管与望远镜轴平行,旋转微倾螺旋,使气泡居中时水准管就处于水平位置,则视准轴也就处于水平位置,形成了一条水平视线;

(3) 基座:用来支承仪器的上部,并通过中心螺旋将仪器与三脚架连接起来。支座上有三个脚螺旋,用来调整圆水准气泡居中,将仪器粗略整平;

(4) 制动螺旋与微动螺旋:用以控制望远镜在水平方向

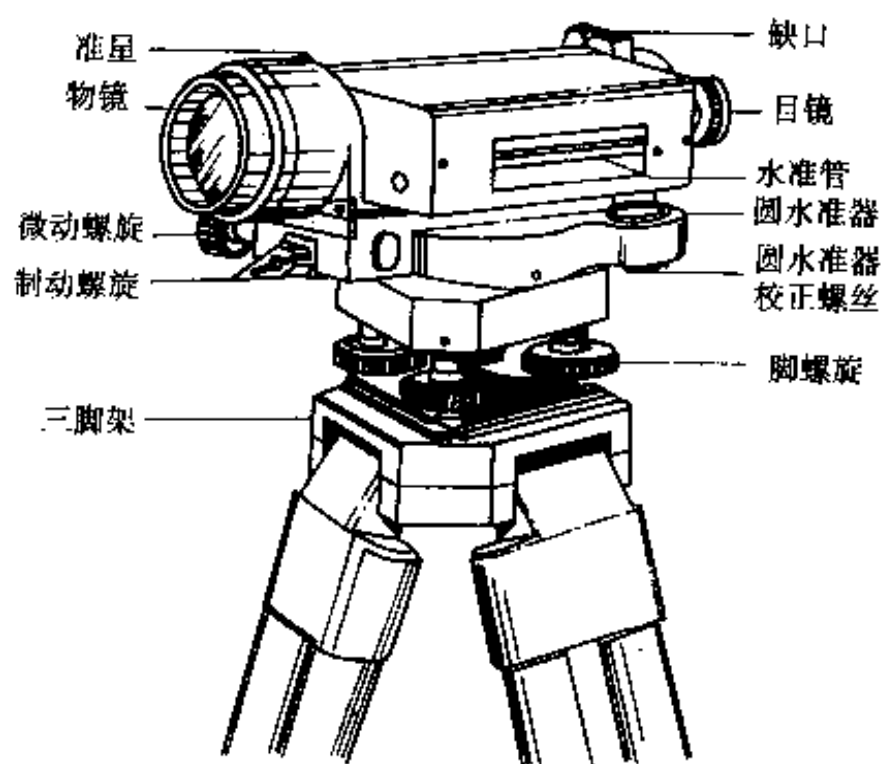


图 1-75 水准仪构造(一)

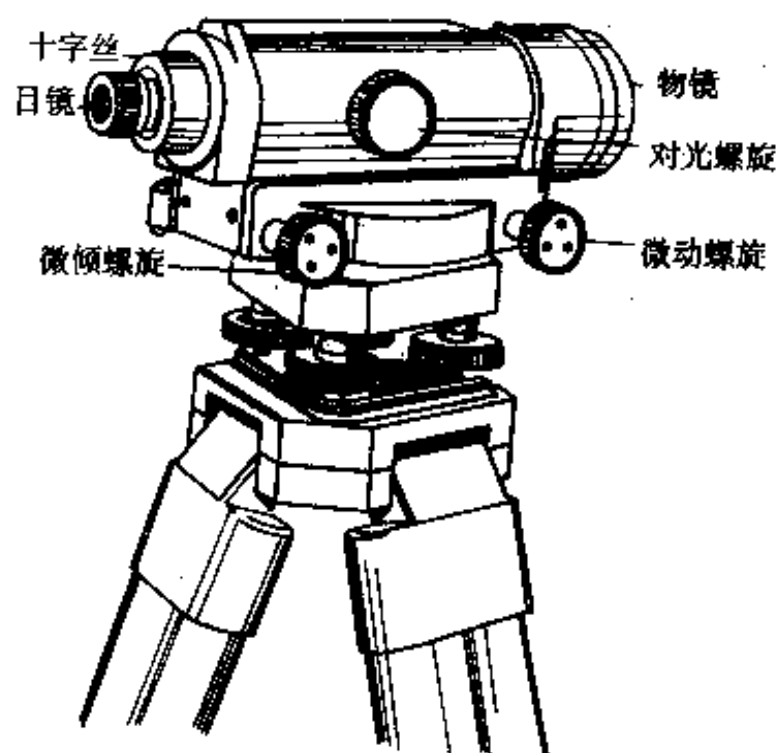


图 1-76 水准仪构造(二)

的位置。瞄准目标后,拧紧制动螺旋,固定望远镜,再转动微动螺旋,使望远镜在水平方向作微小的转动,使十字丝能对准目标;

(5) 三脚架:用来安置仪器,可伸缩支腿调节仪器高度。

3. 水准仪的操作

水准仪操作的基本方法和步骤如下:

(1) 安置仪器:张开三脚架,使架头大致平整,高度与观测者身高相适应,把三脚架的脚尖踩入土中,使其稳固。将水准仪安放到架上,用中心螺旋将仪器牢固的连接在三脚架上;

(2) 粗略整平:调整基座上的脚螺旋,使圆水准器上的气泡居中,将仪器粗略整平。整平时,先同时转动一对脚螺旋①、②使气泡 b 走到中间位置,再转动脚螺旋③,使气泡 b 走到居中位置,如图 1-77;

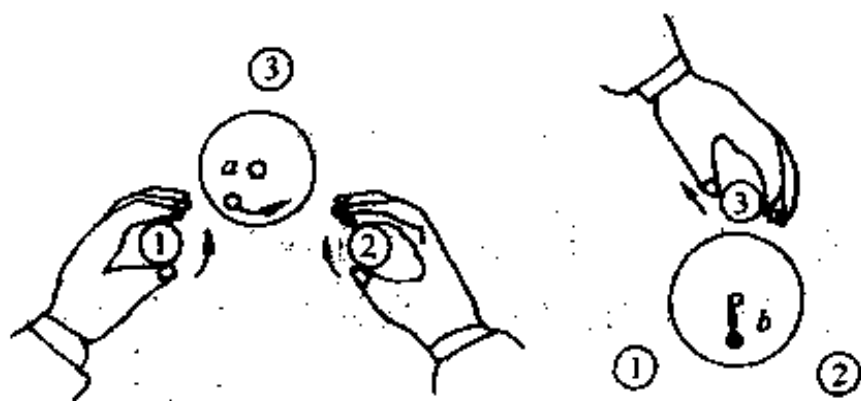


图 1-77 圆水准器调平

(3) 瞄准水准尺:松开制动螺旋,转动望远镜,通过瞄准器初步瞄准水准尺,然后拧紧制动螺旋。转动望远镜对光螺旋,至能清楚看清水准尺上的尺度,再转动微动螺旋,使十字丝贴近水准尺边缘;

(4) 精确整平:转动微倾螺旋,使水准管气泡居中,如图

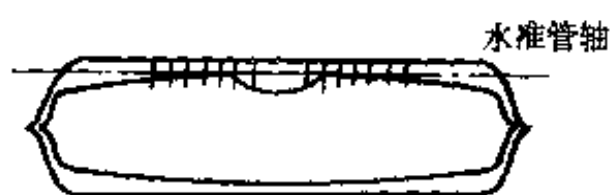


图 1-78 水准管

1-78。为了提高目估水准管气泡居中的精度,常在水准管上方装一组棱镜,这组棱镜的 $abcd$ 面恰好和水准管轴线 gh 在一个竖面上,通过折光作用,就把半个气泡的两端反映在望远镜旁的一个小目镜内,如图 1-79。如气泡两端的像重合,气泡就居中了,如图 1-80。

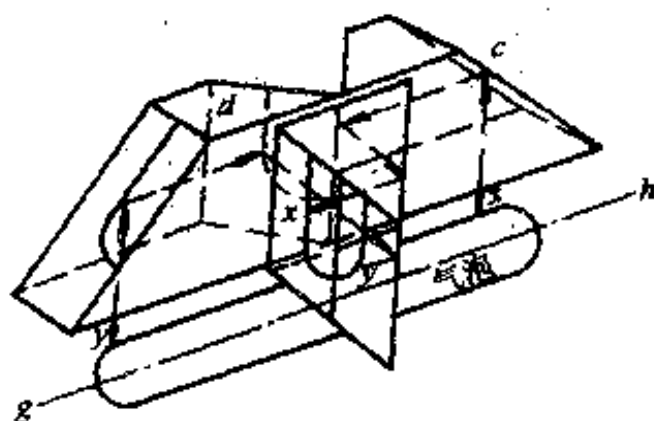


图 1-79 折光棱镜

(5) 读数:当气泡居中稳定后,迅速在水准尺上读被十字丝所切之数,如图 1-81。图中读数为 1.275,并做好记录。

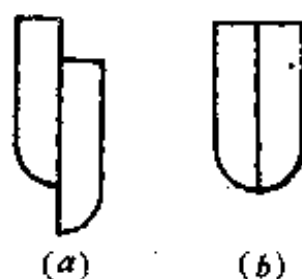


图 1-80 水准管气泡

(a)不居中;(b)居中

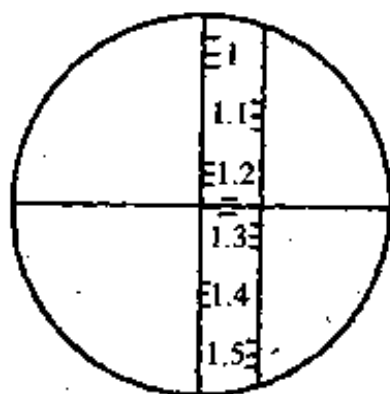


图 1-81

1.10.2 水准仪的检验和校正

1. 圆水准器轴平行于仪器竖轴的检验和校正

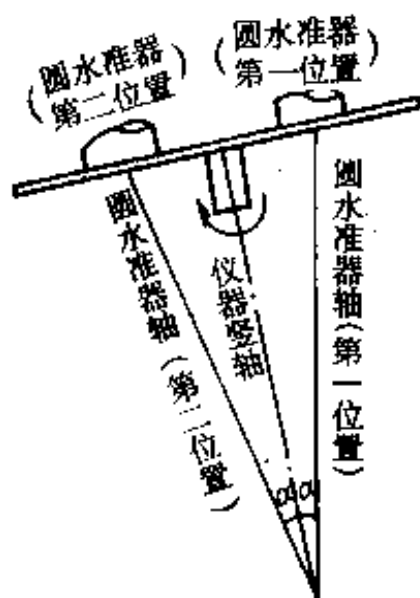


图 1-82 仪器竖轴检验

(1) 检验: 调整脚螺旋, 使圆水准器的气泡居中, 然后绕竖轴旋转 180° , 气泡偏离中心位置, 如图 1-82, 即圆水准器轴从第一位置变到第二位置。从图中可看出圆水准器轴从左偏仪器竖轴 α 角, 变到右偏仪器竖轴 α 角, 即改变了 2α 角。

(2) 校正: 由检验可知圆水准器轴只偏离仪器竖轴 α 角, 而不是 2α 角, 因而校正时只要使气泡向中心退回一半就好了。在图 1-83 中

a 、 b 、 c 表示圆水准器的 3 个校正螺丝, 校正时分两步进行: 先用 a 、 b 两个校正螺丝中的 1 个, 使气泡在平行于 ab 方向退回一半到 f , 然后再用校正螺丝 c , 使气泡在垂直于 ab 方向再退到 g , 这时圆水准器就平行于仪器的竖轴了。再用脚螺旋使气泡居中, 这时竖轴也就竖直了。圆水准仪的检验和校正往往要反复进行几次。

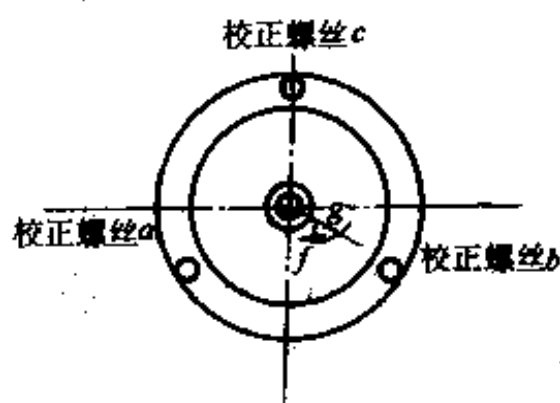


图 1-83 圆水准器校正

2. 十字丝横丝垂直于仪器竖轴的检验和校正

(1) 检验: 将横丝的一端对准远处一个明显标志, 转动水平方向的微动螺旋, 如果标志始终在轴线上移动, 说明这一条件是满足的, 否则就必须校正;

(2) 校正: 松开十字丝环上相邻两个螺丝, 转动十字丝环, 直到满足为止, 最后拧紧松开的螺丝。

3. 水准管轴平行于视准轴的检验和校正

(1) 检验: 在地面上选定 A、B 两点, 相距 60~100m, 置仪器于 A、B 之中点, 对两端所立水准尺进行观测, 两个读数都包含相同的误差 x , 那么两个实际读数 $a+x$ 、 $b+x$ 的差数等于 $(a+x)-(b+x)=a-b$, 等于准确的高差, 如图 1-84。

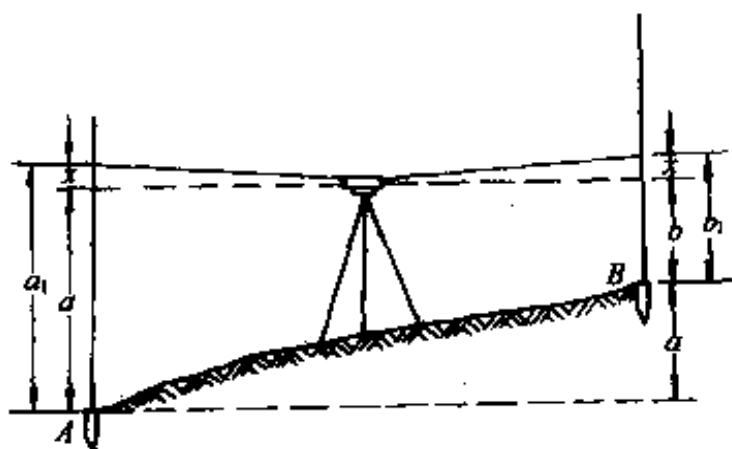


图 1-84

然后把仪器搬到一端, 使目镜靠近水准尺, 后视 A 点, 从物镜一端向望远镜内看, 确定小圆中心在尺上的位置, 读出后视读数 a_2 , 如图 1-85。计算视线水平时应有的前视读数 $b_2 = a_2 - h$, 如果实际前视读数 b'_2 与 b_2 相等, 则这一条件满足要求, 否则就要校正。

(2) 校正: 转动微倾螺旋, 使横丝对准 B 点上水准尺的正确读数, 这时准轴已水平, 但气泡偏离中心, 拨动水准管校正螺丝使气泡居中。此项检验需反复进行, 直到 B 点所测的差与仪器在 A、B 的中点所测正确高差在 3mm 以内为止。

4. 校正注意事项

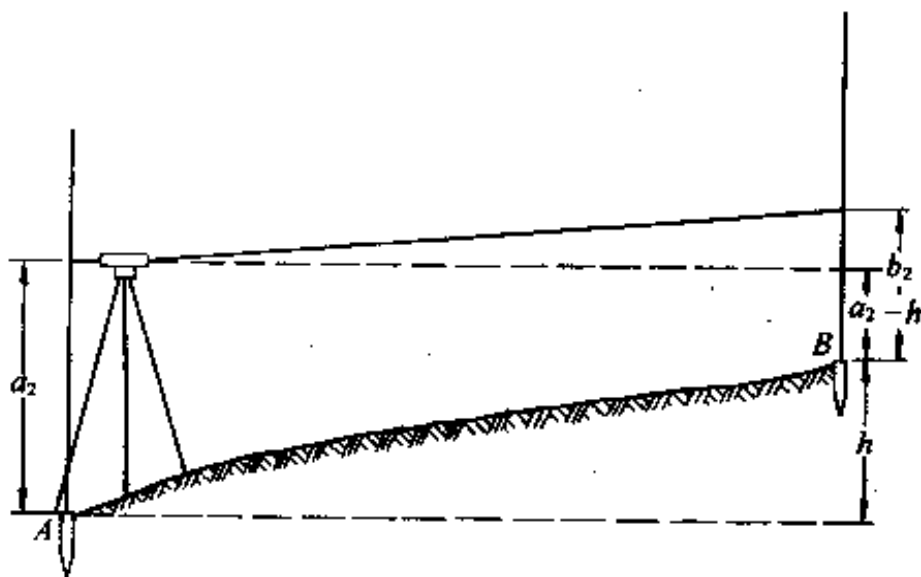


图 1-85 视准轴检验

(1) 在校正前,必须充分了解各种校正装置的构造和作用,掌握正确的校正方法;

(2) 检验校正时,应选择适宜的工作场地,避免在有风、雨的天气和强烈日光下进行工作;

(3) 选择适宜的校正工具;

(4) 掌握正确的操作方法,校正时相应的螺丝应先松后紧,同时松紧的多少要一样,每次旋动螺丝的 $1/4 \sim 1/3$ 圈为宜;

(5) 各项检验与校正,必须顺序进行,不能颠倒;

(6) 水准仪是比较精密的光学仪器,密封性能好,一般均能保证仪器各轴线之间的垂直或平行关系,如经检验确有必要校正,则应十分谨慎地进行。

1.10.3 水准仪的使用与维护

1. 水准仪使用注意事项

水准仪是一种精密的光学仪器,使用时必须注意以下几点:

(1) 领用水准仪时,应首先检查仪器有无损坏;配件是否齐全、配套;物镜、目镜有否磨损,十字线是否清晰;各转动部位是否灵活等;

(2) 由箱中取出仪器时,应先松开各制动螺旋,用手拿住基座,轻轻将仪器取出;

(3) 在安置三脚架时,应选择在视线能通视、无障碍物影响、行人车辆干扰少、能保证仪器安全的地方;

(4) 仪器放到脚架上后,应立即旋紧连接螺旋,并经常检查其连接是否牢靠;

(5) 仪器安置好后,测量人员不得离开,或另设专人保护,不让无关人员接近仪器;

(6) 微倾螺旋要居中,不宜过高或过低,以便于水准管的调平;

(7) 制动螺旋应松紧适度,不得过紧;微动螺旋宜保持在微动卡中间一段;

(8) 转移测站连续工作时,应将制动螺旋微微拧紧,一手持脚架于肋下,另一手紧握基座置仪器于胸前进行移站,切不可单手提携或肩扛;

(9) 不得用手指、手帕等物擦拭物镜和目镜上的灰尘,观测结束后,应及时盖上物镜盖;

(10) 仪器应避免日晒、雨淋,在烈日或雨雪天操作时,应撑伞遮挡。

2. 水准仪的维护

(1) 观测结束后,应先将各种螺旋退回正常位置,并用软毛刷扫除仪器表面上的灰尘,再按原位装入箱内,拧紧制动螺旋,关闭箱盖;

(2) 物镜、目镜上有灰尘时,应用专用的软毛刷轻轻掸

去；

(3) 如观测中遇降雨,应及时将仪器上的雨水用软布擦拭干净后方可入箱关盖；

(4) 仪器应放置于干燥、通风、温度稳定的室内,切忌靠近火炉或暖气片；

(5) 长途搬运仪器时,仪器要安放在妥当的位置或随身携带,严防受碰撞、受震动或受潮；

(6) 每隔 1~2 年由专门人员定期对仪器进行全面的清洗和检修,或送维修部门进行清洗和检修。

2 木工常用材料

2.1 常用木材的材质、性能和用途

常用木材的材质、性能和用途见表 2-1。

2.2 木材的种类和规格

2.2.1 木材的种类和用途

木材的种类和用途见表 2-2。

木材的种类和用途

表 2-2

木材种类	特 征	品 种	规 格	用 途
原 木	伐倒后经 过修枝并截 成一定长度	直接使用 原木	小头直径 8 ~ 30cm 长 2~12m	坑木、电杆、桩木
		加工使用 原木	小头直径由 20cm 起长 2~8m	造船材、车辆材、胶 合板材
杉 原 条	只经修枝 剥皮,未经加 工造材的杉 木		梢径 6cm 以上 长度 5m 以上	檩条、椽条、支柱、脚 手架杆
板 材	切面宽度 为厚度的三 倍或三倍以 上的制材	薄 板	厚 18mm 以下	门芯板、木隔断、装 板
		中 板	厚 19~35mm	屋面板、模形板、木 装修、木地板
		厚 板	厚 36~65mm	木门窗、脚手架板
		特厚板	厚 66mm 以上	特殊用途

续表

木材种类	特 征	品 种	规 格	用 途
方 材	切面宽度 小于厚度三 倍的制材	小 方	切面积 54cm^2 以 下	椽条、模形板带、隔 断木筋、吊顶搁栅
		中 方	切面积为 $55 \sim$ 100cm^2	支撑、搁栅、檩条、木 扶手
		大 方	切面积为 $101 \sim$ 225cm^2	木屋架、檩条
		特大方	切面 226cm^2 以上	木或钢木屋架

2.2.2 锯材分类

锯材分类见表 2-3。

锯 材 分 类

表 2-3

分 类	厚 度 (mm)	宽 度 (mm)	
		尺 寸 范 围	进 级
薄 板	12、15、18、21	50~240	10
中 板	25、30	50~260	
厚 板	40、50、60	60~300	

2.2.3 锯材尺寸公差

锯材尺寸公差见表 2-4。

锯 材 尺 寸 公 差

表 2-4

种 类	尺 寸 范 围	公 差
长 度 (m)	不足 2.0	+3、-1 cm
	自 2.0 以上	+6、-2 cm
宽 度、厚 度 (mm)	自 20 以下	+2mm -1mm
	21~100	±2mm
	101 以上	±3mm

2.3 木材等级及材质标准

2.3.1 承重木结构材质等级

承重木结构构件的材质等级如表 2-5。

承重结构木构件材质等级

表 2-5

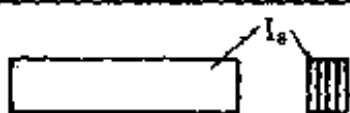
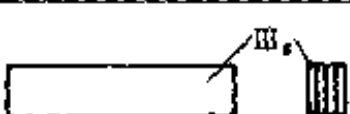
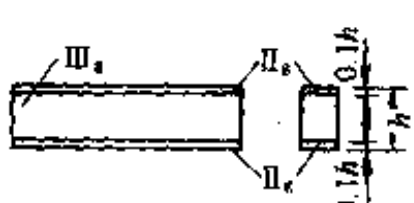
项 次	构 件 类 别	材质等级
1	受拉或拉弯构件	I
2	受弯或压弯构件	II
3	受压构件及次要受弯构件(如吊顶小龙骨等)	III

2.3.2 胶合木构件材质等级

胶合木构件材质等级如表 2-6。

胶合木构件的材质等级

表 2-6

项 次	构 件 类 别	材质等级	木材等级配置图
1	受拉或拉弯构件	I _g	
2	受压构件(不包括拱和桁架的上弦)	III _g	
3	拱或桁架的上弦以及高度不大于 500mm 的胶合梁 (1) 构件上下边缘各 0.1h 的区域,且不少于两层板 (2) 其余部分	II _g III _g	

续表

项次	构件类别	材质等级	木材等级配置图
4	高度大于 500mm 的胶合梁 (1) 梁的受拉边缘 $0.1h$ 区域,且不少于两层板 (2) 距梁的受拉边缘 $0.1h$ 至 $0.2h$ (3) 梁的受压边缘 $0.1h$ 区域,且不少于两层板 (4) 其余部分	I_k II_k II_g III_k	
5	侧立腹板工字梁 (1) 受拉翼缘板 (2) 受压翼缘板 (3) 腹板	I_g II_g III_g	

注: 1. h ——截面高度。

2. 本表中木材材质等级系按承重结构的受力要求分级,其选材应符合承重结构木材的材质标准,不得用一般商品材的等级标准代替。

2.3.3 承重结构方木材质标准

承重结构方木材质标准如表 2-7。

表 2-7

项次	缺陷名称	材质等级		
		I	II	III
1	腐朽	不容许	不容许	不容许
2	木节 在构件任一面任何 150mm 长度上所有木节尺寸的总和,不得大于所在面宽的	1/3 (连接部位为 1/4)	2/5	1/2
3	斜纹 任何 1m 材长上平均倾斜高度,不得大于	50mm	80mm	120mm

续表

项次	缺陷名称	材质等级		
		I	II	III
4	髓心	应避免 受剪面	不限	不限
5	裂缝 (1) 在连接的受剪面上 (2) 在连接部位的受剪面附近, 其裂缝深度(有对面裂缝时用两 者之和)不得大于材宽的	不容许 1/4	不容许 1/3	不容许 不限
6	虫蛀	允许有表面虫沟,不得有虫眼		

注: 1. 对于死节(包括松软节和腐朽节),除按一般木节测量外,必要时尚应按缺孔验算。若死节有腐朽迹象,则应经局部防腐处理后使用。

2. 木节尺寸按垂直于构件长度方向测量。木节表现为条状时,在条状的一面不量(图 2-1),直径小于 10mm 的活节不量。

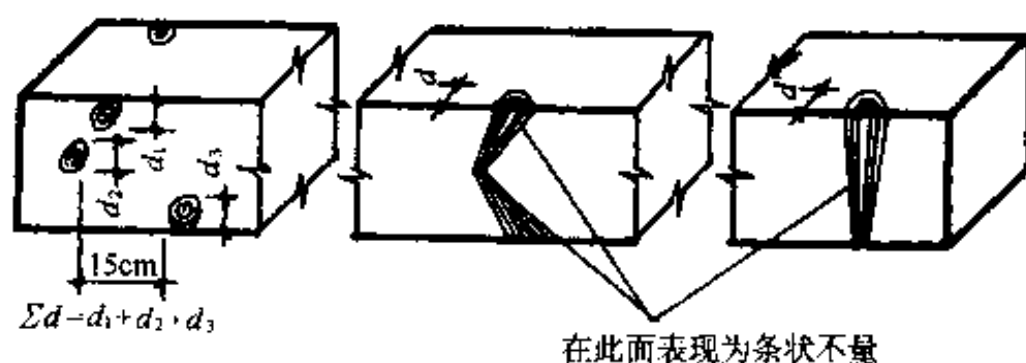


图 2-1 木节量法

2.3.4 承重木结构板材材质标准

承重木结构板材材质标准如表 2-8。

承重结构板材材质标准

表 2-8

项 次	缺 陷 名 称	材 质 等 级		
		I	II	III
1	腐 朽	不容许	不容许	不容许
2	木 节 在构件任一面任何 150mm 长度上所有木节尺寸总和不得大于所在面宽的	1/4 (连接部位为 1/5)	1/3	2/5
3	斜 纹 任何 1m 材长上平均倾斜高度,不得大于	50mm	80mm	120mm
4	髓 心	不容许	不容许	不容许
5	裂 缝 在连接部位的受剪面及其附近	不容许	不容许	不容许
6	虫 蛀	容许有表面虫沟,不得有虫眼		

注:同表 2-7 注。

2.3.5 承重结构原木材质标准

承重结构原木材质标准如表 2-9。

承重结构原木材质标准

表 2-9

项 次	缺 陷 名 称	材 质 等 级		
		I	II	III
1	腐 朽	不容许	不容许	不容许
2	木 节 (1) 在构件任何 150mm 长度上沿周长所有木节尺寸的总和,不得大于所测部位原木周长的 (2) 每个木节的最大尺寸,不得大于所测部位原木周长的	1/4 1/10 (连接部位为 1/12)	1/3 1/6	不 限 1/6

续表

项 次	缺 陷 名 称	材 质 等 级		
		I	II	III
3	扭 纹 小头 1m 材长上倾斜高度不得大于	80mm	120mm	150mm
4	髓 心	应避开 受剪面	不 限	不 限
5	虫 蛀	容许有表面虫沟,不得有虫眼		

注: 1. 同表 2-7 注“1”。

2. 木节尺寸按垂直于构件长度方向测量,直径小于 10mm 的活节不量。

3. 对于原木的裂缝,可通过调整其方位(使裂缝尽量垂直于构件的受剪面)予以使用。

2.3.6 胶合木结构板材材质标准

胶合木结构板材材质标准如表 2-10。

胶合木结构板材材质标准

表 2-10

项 次	缺 陷 名 称	材 质 等 级		
		I _g	II _g	III _g
1	腐 朽	不容许	不容许	不容许
2	木 节 (1) 在木板任一面任何 150mm 长度上所有木节尺寸的总和,不得大于所在面宽的	1/3	2/5	1/2
	(2) 在木板指接及其两端各 100mm 范围内	不容许	不容许	不容许
3	斜 纹 任何 1m 材长上平均倾斜高度,不得大于	50mm	80mm	150mm
4	髓 心	不容许	不容许	不容许

续表

项次	缺陷名称	材质等级		
		I _g	II _g	III _g
5	裂 缝 (1) 木板窄面上的裂缝,其深度(有对面裂缝用两者之和)不得大于板宽的 (2) 木板宽面上的裂缝,其深度(有对面裂缝用两者之和)不得大于板厚的	1/4 不 限	1/3 不 限	1/2 对侧立腹板工字梁的腹板: 1/3, 对其他板材不限
6	虫 蛀	容许有表面虫沟,不得有虫眼		
7	涡 纹 在木板指接及其两端各 100mm 范围内	不容许	不容许	不容许

注: 1. 同表 2-7 注。

2. 按本表选材配料时,尚应注意避免在制成的胶合构件的连接受剪面上有裂缝。

3. 对于有过大缺陷的木材,可截去缺陷部份,经重新接长后按所定级别使用。

2.3.7 门窗及细木制品材质标准

门窗及细木制品材质标准如表 2-11。

表 2-11

木材制品名称 缺陷等级		门窗扇的立挺、冒头、中冒头及楼梯扶手			窗棂、压条、门窗及气窗的线角、通风窗立挺、披水、贴脸板及挂镜线			门心板及护墙板			门窗框、窗台板、踢脚板及木楼梯			
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
		个			个			个			个			
活节	径	不计个数时应小于(mm)	10	15		5			10	15	20	10	15	20
	径	计算个数时应大于 <td colspan="2">材宽的</td> <td colspan="3">材宽的</td> <td colspan="3">(mm)</td> <td colspan="3">材宽的</td>	材宽的		材宽的			(mm)			材宽的			
节	个	任何1延米中不应超过 <td>1/4</td> <td colspan="2">1/3</td> <td>1/4</td> <td colspan="2">1/3</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>1/3</td> <td colspan="2">1/2</td>	1/4	1/3		1/4	1/3		20	30	40	1/3	1/2	
	数		2	3	4	0	2	3	2	3	5	3	5	6

续表

木材制品名称 缺陷等级	门窗扇的立挺、冒头、中冒头及楼梯扶手			窗棱、压条、门窗及气窗的线角、通风窗立挺、拨水、贴脸板及挂镜线			门心板及护墙板			门窗框、窗台板、踢脚板及木楼梯		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
死节	允许,包括在活节总数中			不允许			允许,包括在活节总数中			允许,包括在活节总数中		
髓心	不露出表面的,允许			不允许			不露出表面的,允许			不露出表面的,允许		
裂缝	深度及长度不得大于厚度及材长的			不允许		允许可见裂缝	允许可见裂缝			深度及长度不得大于厚度及材长的		
	1/6	1/5	1/4							1/5	1/4	1/3
斜纹:斜率不大于(%)	6	7	10	4	5	6	15	不限	不限	10	12	15
油眼	I、II级非正面允许,III级不限											
其它	浪形纹理、圆形纹理、偏心及化学变色允许											

注: I级品不允许有虫眼, II、III级品允许有表层的虫眼。

2.3.8 木材缺陷释义及对材质的影响

1. 节子

包含在树干或主枝木材中的枝条部分,称为节子。节子的分类和释义如表 2-12。

节子的分类和释义

表 2-12

节子分类	节子名称	释 义
按连生程度分	活节	由树木的活枝条所形成。节子与周围木材紧密连生,质地坚硬,构造正常
	死节	由树木的枯死枝条所形成。节子与周围木材大部或全部脱离,质地坚硬或松软,在板材中有时脱落而形成空洞

续表

节子分类	节子名称	释 义
按节子 材质分	健全节	节子材质完好,无腐朽迹象
	腐朽节	节子本身已腐朽,但并未透入树干内部,节子周围材质仍完好
	漏 节	不但节子本身已腐朽,而且深入树干内部,引起木材内部腐朽
按节子断 面形状分	圆形节	节子断面呈圆形或椭圆形
	条状节	在锯材的径切面上呈长条状,节子纵截面长径与短径或长度与宽度之比等于或大于 3
	掌状节	在锯材的径切面上,成两相对称排列的长条状
按节子分 布位置分	散生节	在树干上成单个地散生
	群生节	两个或两个以上的节子簇生在一起,在短距离内节子数目较多
	岔 节	因分岔的梢头与主干纵轴线成锐角而形成,在圆材上呈极长的椭圆形
按节子在 锯材上的 位 置 分	材面节	节子露于宽材面上
	材边节	节子露于窄材面上
	材棱节	节子露于边棱上
	贯通节	在相对材面或相邻材面贯通的节子

节子对材质的影响:节子破坏了木材构造的均匀性和完整性,不仅影响木材表面的美观和加工性质,更重要的是降低了木材的强度,如表 2-13。

节子对木材强度的影响

表 2-13

构件受 力情况	节径与材面宽度的比值							
	1/6	1/5	1/4	1/3	2/5	1/2	3/5	2/3
顺纹受压	0.80	0.80	0.75	0.65	0.60	0.50	0.40	0.30
顺纹受拉	0.52	0.45	0.36	0.27	0.20	0.13	—	—
弯 曲	0.68	0.63	0.57	0.44	0.37	0.26	0.17	0.10

注:以无缺陷的木材强度作为基数 1.0。

2. 腐朽

木材由于木腐菌的侵入,逐渐改变其颜色和结构,使细胞壁受到破坏,物理、力学性质随之发生变化,最后变得松软易碎,呈筛孔状或粉末状等形状,此种状态即称为腐朽。腐朽的分类和释义如表 2-14。

腐朽的分类和释义

表 2-14

腐朽分类	腐朽名称	释 义
按类型和性质分	白 腐	即白色腐朽,受害木材呈白色或浅淡黄色,其外观多似蜂窝,状如筛孔,后期材质松软
	褐 腐	即褐色腐朽,外观呈红褐色或棕褐色,质脆,后期木材易捻成粉末
按树干内、外部位分	边材腐朽	或称外部腐朽,系木腐菌自边材外表面侵入所形成,腐朽产生于树干周围的边材部分
	心材腐朽	系立木受木腐菌侵入所形成的心材部分的腐朽
按树干上、下部位分	根部腐朽	通常由木腐菌自根部的外伤处侵入树干心材而形成,越往上越小
	干部腐朽	通常由木腐菌自树枝折断处或树干外伤处侵入树干心材所形成,向上下蔓延

腐朽对材质的影响:腐朽严重影响木材的物理力学性能,使木材重量减轻,吸水性增大,强度降低,尤其是褐腐后期,木材强度基本接近于零,故在建筑工程中不容许使用腐朽的木材。

3. 裂纹

木材纤维与纤维之间的分离所形成的裂隙,叫开裂或称裂纹。裂纹的分类和释义如表 2-15。

裂纹的分类和释义

表 2-15

裂纹分类	裂纹名称	释 义
按类型分	径 裂	在心材内部,从髓心沿半径方向开裂的裂纹。其中又可分为单径裂和复径裂两种
	轮 裂	系沿年轮方向开裂的裂纹。轮裂又分环裂和弧裂两种
	冻 裂	系在严寒低温作用下,立木从边材到心材径向开裂的裂纹,常呈肿起或棱角状
	干 裂	系由于木材干燥不均而产生的径向裂纹。出现在端面的干裂叫端裂;位于材身顺纹理方向的干裂叫纵裂,端裂或纵裂连续发展严重时,可使木材裂成大口,形成贯通裂或劈裂
按裂纹在木材上的位置分	侧 面 裂	出现在木材侧表面上,沿材长方向的裂纹。其中在宽面上的叫材面裂;在窄面上的叫材边裂
	端面裂	出现在端面上的裂纹
	贯通裂	相对材面或相邻材面贯通的裂纹

裂纹对材质的影响:裂纹能破坏木材的完整性,影响木材的利用和装饰价值,降低木材的强度,尤其是降低了顺纹抗剪强度。在保管不良的条件下,还会引起木材的变色和腐朽。

4. 斜纹

木材中纤维排列与纵轴方向不一致所出现的倾斜纹理称为斜纹。锯材的斜纹除由圆材的天然斜纹所造成外,如下锯方法不合理,通直的树干也会加工成斜纹锯材,这种斜纹叫人为斜纹。

斜纹对材质的影响:斜纹主要是降低木材的强度,有斜纹的圆木干燥时容易开裂,有斜纹的板材干燥时容易翘曲并降

低木材强度,其对顺纹受拉最敏感,受挠和受压次之,对受剪和横压无影响,斜纹斜率对木材强度的影响如表 2-16。

斜纹对木材强度的影响

表 2-16

构件受力情况	斜 纹 斜 率						
	7%	10%	12%	15%	20%	25%	30%
顺纹受压	0.92	0.86	0.82	0.78	0.70	0.60	0.55
顺纹受弯	0.90	0.82	0.75	0.62	0.50	0.32	0.21
顺纹受拉	0.80	0.65	0.60	0.47	0.32	0.21	0.17

注:以无缺陷的木材强度作为基数 1.0。

5. 髓心

在树干横断面上第一轮年轮的中间部分,由脆弱的薄壁细胞组织所构成,呈不同形状,多数为圆形或椭圆形,直径约 20~50mm,其颜色为褐色或较周围颜色浅淡。

髓心对材质的影响:通常具有髓心的木材其强度均较低,且在干燥时容易开裂。

6. 虫蛀

各种昆虫在木材上所蛀蚀的孔道叫虫孔或虫眼。

(1) 表面虫眼和虫沟:指昆虫蛀蚀圆材的径向深度不足 10mm 的虫眼或虫沟;

(2) 小虫眼:指虫孔最小直径不足 3mm 的虫眼;

(3) 大虫眼:指虫孔最小直径自 3mm 以上的虫眼。

虫眼对材质的影响:表面虫眼和虫沟常可随板皮一起锯除,故对木材的利用基本无影响。但深度 10mm 以上的大虫眼和深而密集的小虫眼,能破坏木材的完整性,并降低其力学性能,而且是引起边材变色和腐朽的重要通道。

2.4 木材体积计算

2.4.1 适用于所有树种的原条材积计算公式

$$V = \frac{\pi}{4} D^2 L \times \frac{1}{10000}$$

式中 V ——材积(m^3);
 π ——圆周率,约等于 3.1416;
 D ——中央直径(cm);
 L ——材长(m);

$\frac{1}{10000}$ ——单位换算系数。

2.4.2 适用于除杉原木以外的所有树种原木材积计算公式

$$V = L [D^2 (0.003895L + 0.8982) + D (0.39L - 1.219) + (0.5796L + 3.069)] \times \frac{1}{10000}$$

式中 V ——材积(m^3);
 L ——材长(m);
 D ——小头直径(cm)。

2.4.3 杉原木材积计算公式

$$V = 0.0001 \frac{\pi}{4} L [(0.025L + 1) D^2 + (0.37L + 1) \times D + 10(L - 3)]$$

式中 V ——材积(m^3);
 L ——材长(m);
 D ——小头直径(cm)。

另外,表 2-17 为杉原木材积计算简表,根据材长、小头直

径查表,即可简化计算。

杉原木材积计算简表(单位: $\text{m}^3/\text{根}$)

表 2-17

长 度 (m)	小 头 直 径 (cm)						
	8	10	12	14	16	18	20
1.00	0.0050	0.0079	0.0110	0.0160	0.0210	0.0260	0.0330
1.10	0.0055	0.0087	0.0125	0.0175	0.0230	0.0290	0.0365
1.20	0.0060	0.0094	0.0140	0.0190	0.0250	0.0320	0.0400
1.30	0.0065	0.0104	0.0155	0.0210	0.0275	0.0350	0.0435
1.40	0.0070	0.0113	0.0170	0.0230	0.0300	0.0380	0.0470
1.50	0.0075	0.0123	0.0180	0.0250	0.0320	0.0410	0.0510
1.60	0.0082	0.0133	0.0190	0.0270	0.0350	0.0440	0.0550
1.70	0.0089	0.0144	0.0205	0.0290	0.0375	0.0470	0.0585
1.80	0.0096	0.0154	0.0220	0.0310	0.0400	0.0500	0.0620
1.90	0.0104	0.0166	0.0235	0.0330	0.0425	0.0535	0.0660
2.00	0.0112	0.0177	0.0250	0.0350	0.0450	0.0570	0.0700
2.10	0.0120	0.0189	0.0270	0.0370	0.0475	0.0600	0.0740
2.20	0.0128	0.0200	0.0290	0.0390	0.0500	0.0630	0.0780
2.30	0.0137	0.0212	0.0305	0.0410	0.0530	0.0665	0.0820
2.40	0.0145	0.0224	0.0320	0.0430	0.0560	0.0700	0.0860
2.50	0.0154	0.0237	0.0340	0.0450	0.0580	0.0730	0.0900
2.60	0.0163	0.0249	0.0350	0.0470	0.0610	0.0770	0.0940
2.70	0.0172	0.0262	0.0370	0.0500	0.0640	0.0800	0.0980
2.80	0.0182	0.0276	0.0390	0.0520	0.0670	0.0840	0.1030
2.90	0.0192	0.0290	0.0405	0.0545	0.0700	0.0875	0.1070
3.00	0.0202	0.0303	0.0420	0.0570	0.0730	0.0910	0.1110
3.10	0.0213	0.0317	0.0440	0.0590	0.0760	0.0945	0.1155

续表

长 度 (m)	小 头 直 径 (cm)						
	8	10	12	14	16	18	20
3.20	0.0223	0.0331	0.0460	0.0610	0.0790	0.0980	0.1200
3.30	0.0234	0.0346	0.0480	0.0635	0.0820	0.1020	0.1245
3.40	0.0244	0.0361	0.0500	0.0660	0.0850	0.1060	0.1290
3.50	0.0256	0.0376	0.0520	0.0690	0.0880	0.1100	0.1340
3.60	0.0267	0.0391	0.0540	0.0710	0.0910	0.1130	0.1380
3.70	0.0279	0.0407	0.0560	0.0735	0.0945	0.1170	0.1425
3.80	0.0290	0.0422	0.0580	0.0760	0.0980	0.1210	0.1470
3.90	0.0303	0.0439	0.0600	0.0790	0.1010	0.1250	0.1520
4.00	0.0315	0.0455	0.0620	0.0820	0.1040	0.1290	0.1570
4.10	0.0328	0.0472	0.0645	0.0845	0.1075	0.1330	0.1620
4.20	0.0340	0.0488	0.0670	0.0870	0.1110	0.1370	0.1670
4.30	0.0354	0.0506	0.0690	0.0900	0.1145	0.1410	0.1715
4.40	0.0367	0.0523	0.0710	0.0930	0.1180	0.1450	0.1760
4.50	0.0380	0.0540	0.0730	0.0960	0.1210	0.1500	0.1810
4.60	0.0394	0.0558	0.0760	0.0980	0.1250	0.1540	0.1860
4.70	0.0408	0.0577	0.0780	0.1010	0.1285	0.1580	0.1915
4.80	0.0422	0.0505	0.0800	0.1040	0.1320	0.1620	0.1970
4.90	0.0437	0.0614	0.0825	0.1070	0.1355	0.1665	0.2020
5.00	0.0451	0.0632	0.0850	0.1100	0.1390	0.1710	0.2070
5.10	0.0466	0.0652	0.0875	0.1130	0.1425	0.1755	0.2120
5.20	0.0481	0.0671	0.0900	0.1160	0.1460	0.1800	0.2170
5.30	0.0497	0.0691	0.0925	0.1190	0.1500	0.1845	0.2225
5.40	0.0512	0.0710	0.0950	0.1220	0.1540	0.1890	0.2280
5.50	0.0527	0.0730	0.0970	0.1250	0.1580	0.1940	0.2340

续表

长 度 (m)	小 头 直 径 (cm)						
	8	10	12	14	16	18	20
5.60	0.0543	0.0751	0.1000	0.1290	0.1610	0.1980	0.2390
5.70	0.0560	0.0772	0.1025	0.1320	0.1650	0.2030	0.2445
5.80	0.0576	0.0792	0.1050	0.1350	0.1690	0.2080	0.2500
5.90	0.0593	0.0814	0.1075	0.1385	0.1730	0.2125	0.2555
6.00	0.0610	0.0835	0.1100	0.1420	0.1770	0.2170	0.2610
6.10	0.0627	0.0857	0.1130	0.1450	0.1810	0.2220	0.2670
6.20	0.0644	0.0879	0.1160	0.1480	0.1850	0.2270	0.2730
6.30	0.0662	0.0901	0.1185	0.1515	0.1890	0.2315	0.2785
6.40	0.0687	0.0923	0.1210	0.1550	0.1930	0.2360	0.2840
6.50	0.0698	0.0946	0.1240	0.1590	0.1980	0.2410	0.2900
6.60	0.0716	0.0969	0.1270	0.1620	0.2020	0.2460	0.2960
6.70	0.0735	0.0993	0.1300	0.1655	0.2060	0.2515	0.3020
6.80	0.0753	0.1016	0.1330	0.1690	0.2100	0.2570	0.3080
6.90	0.0772	0.1040	0.1360	0.1725	0.2145	0.2620	0.3140
7.00	0.0791	0.1063	0.1390	0.1760	0.2190	0.2670	0.3200
7.10	0.0811	0.1088	0.1420	0.1800	0.2235	0.2720	0.3260
7.20	0.0830	0.1112	0.1450	0.1840	0.2280	0.2770	0.3320
7.30	0.0850	0.1137	0.1480	0.1875	0.2325	0.2825	0.3385
7.40	0.0870	0.1162	0.1510	0.1910	0.2370	0.2880	0.3450
7.50	0.0891	0.1187	0.1540	0.1950	0.2410	0.2930	0.3510
7.60	0.0911	0.1212	0.1570	0.1990	0.2460	0.2990	0.3570
7.70	0.0932	0.1238	0.1600	0.2025	0.2505	0.3040	0.3635
7.80	0.0953	0.1264	0.1630	0.2060	0.2550	0.3090	0.3700
7.90	0.0975	0.1291	0.1665	0.2100	0.2595	0.3145	0.3765

续表

长 度 (m)	小 头 直 径 (cm)						
	8	10	12	14	16	18	20
8.00	0.0996	0.1317	0.1700	0.2140	0.2640	0.3200	0.3830
8.10	0.1018	0.1344	0.1730	0.2180	0.2690	0.3260	0.3895
8.20	0.1039	0.1371	0.1760	0.2220	0.2740	0.3320	0.3960
8.30	0.1062	0.1399	0.1795	0.2260	0.2785	0.3375	0.4025
8.40	0.1084	0.1426	0.1830	0.2300	0.2830	0.3430	0.4090
8.50	0.1107	0.1453	0.1860	0.2340	0.2880	0.3490	0.4160
8.60	0.1129	0.1481	0.1900	0.2380	0.2930	0.3550	0.4230
8.70	0.1153	0.1510	0.1935	0.2425	0.2980	0.3605	0.4295
8.80	0.1176	0.1838	0.1970	0.2470	0.3030	0.3660	0.4360
8.90	0.1200	0.1567	0.2005	0.2510	0.3080	0.3720	0.4430
9.00	0.1223	0.1596	0.2040	0.2550	0.3130	0.3780	0.4500
9.10	0.1247	0.1626	0.2075	0.2595	0.3180	0.3840	0.4570
9.20	0.1271	0.1655	0.2110	0.2640	0.3230	0.3900	0.4640
9.30	0.1296	0.1685	0.2145	0.2680	0.3285	0.3960	0.4710
9.40	0.1321	0.1715	0.2180	0.2720	0.3340	0.4020	0.4780
9.50	0.1345	0.1745	0.2220	0.2770	0.3390	0.4080	0.4850
9.60	0.1371	0.1776	0.2260	0.2810	0.3440	0.4140	0.4920
9.70	0.1397	0.1807	0.2295	0.2855	0.3495	0.4205	0.4995
9.80	0.1422	0.1838	0.2330	0.2900	0.3550	0.4270	0.5070
9.90	0.1448	0.1870	0.2370	0.2945	0.3600	0.4335	0.5145
10.00	0.1473	0.1901	0.2410	0.2990	0.3656	0.4400	0.5220

注：1. 长级满 0.05m 者进位，不足 0.05m 者舍去不计。

2. 径级满 1cm 者进位，不足 1cm 者舍去不计。

3. 按林业部标准 LY104-60 杉原木材积表列范围小头直径 8~40cm。

本表仅以小头直径 8~20cm，每 2cm 一档简化编列，供一般查用。

2.4.4 木板、方材延长米换算立方米及立方米换算延长米

木板、方材的换算见表 2-18。

表 2-18

材料规格 宽×高 (cm)	延长米折合立方米						每立方 米折合 延长米
	1m	2m	3m	4m	5m	6m	
3×3.0	0.0009	0.0018	0.0027	0.0036	0.0045	0.0054	1111.11
3×3.5	0.00105	0.0021	0.00315	0.0042	0.00525	0.0063	952.38
3×4.0	0.0012	0.0024	0.0036	0.0048	0.0060	0.0072	833.33
3×5.0	0.0015	0.0030	0.0045	0.0060	0.0075	0.0090	666.66
3×6.0	0.0018	0.0036	0.0054	0.0072	0.0090	0.0108	555.56
4×4.0	0.0016	0.0032	0.0048	0.0064	0.0080	0.0096	625.00
4×5.0	0.0020	0.0040	0.0060	0.0080	0.0100	0.0120	500.00
4×6.0	0.0024	0.0048	0.0072	0.0096	0.0120	0.0144	416.67
4×7.0	0.0028	0.0056	0.0084	0.0112	0.0140	0.0168	357.14
4×8.0	0.0032	0.0064	0.0096	0.0128	0.0160	0.0192	312.50
5×5.0	0.0025	0.0050	0.0075	0.0100	0.0125	0.0150	400.00
5×6.0	0.0030	0.0060	0.0090	0.0120	0.0150	0.0180	333.33
5×7.0	0.0035	0.0070	0.0105	0.0140	0.0175	0.0210	285.71
5×8.0	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0200	0.0240	250.00
5×10.0	0.0050	0.0100	0.0150	0.0200	0.0250	0.0300	200.00
6×6.0	0.0036	0.0072	0.0108	0.0144	0.0180	0.0216	277.78
6×7.0	0.0042	0.0084	0.0126	0.0168	0.0210	0.0252	238.10
6×8.0	0.0048	0.0096	0.0144	0.0192	0.0240	0.0288	208.34
6×9.0	0.0054	0.0108	0.0162	0.0216	0.0270	0.0324	185.19
6×10.0	0.0060	0.0120	0.0180	0.0240	0.0300	0.0360	166.67
7×7	0.0049	0.0098	0.0147	0.0196	0.0245	0.0294	204.08

续表

材料规格 宽×高 (cm)	延长米折合立方米						每立方 米折合 延长米
	1m	2m	3m	4m	5m	6m	
7×8	0.0056	0.0112	0.0168	0.0224	0.0280	0.0336	178.57
7×9	0.0063	0.0126	0.0189	0.0252	0.0315	0.0378	158.73
7×10	0.0070	0.0140	0.0210	0.0280	0.0350	0.0420	142.86
7×12	0.0084	0.0168	0.0252	0.0336	0.0420	0.0504	119.05
8×8	0.0064	0.0128	0.0192	0.0256	0.0320	0.0384	156.25
8×10	0.0080	0.0160	0.0240	0.0320	0.0400	0.0480	125.00
8×12	0.0096	0.0192	0.0288	0.0384	0.0480	0.0576	104.17
8×15	0.0120	0.0240	0.0360	0.0480	0.0600	0.0720	83.33
9×9	0.0081	0.0162	0.0243	0.0324	0.0405	0.0486	123.46
9×10	0.0090	0.0180	0.0270	0.0360	0.0450	0.0540	111.11
9×12	0.0108	0.0216	0.0324	0.0432	0.0540	0.0648	92.59
9×15	0.0135	0.0270	0.0405	0.0540	0.0675	0.0810	74.07
10×10	0.0100	0.0200	0.0300	0.0400	0.0500	0.0600	100.00
10×12	0.0120	0.0240	0.0360	0.0480	0.0600	0.0720	83.33
10×15	0.0150	0.0300	0.0450	0.0600	0.0750	0.0900	66.67
10×20	0.0200	0.0400	0.0600	0.0800	0.1000	0.1200	50.00

2.4.5 木制板材面积、体积换算

木制板材面积、体积换算见表 2-19。

表 2-19

折 算 项 目	换算量		换算数量(m^2 或 m^3)						
	板 材 规 格		板 材 厚 度 (cm)						
	1.5	1.8	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	
每立方米折 合平方米	66.6	55.5	50.0	40.0	33.3	25.0	30.0	16.6	
每平方米折 合立方米	0.015	0.018	0.020	0.025	0.030	0.040	0.050	0.060	

2.5 木材的干燥、防腐、防虫和防火

2.5.1 木材的干燥

1. 木材的干缩量

各种木材制作时的干缩量见表 2-20。

表 2-20

板方材厚度(mm)	干缩量(mm)	板方材厚度(mm)	干缩量(mm)
15~25	1	130~140	5
40~60	2	150~160	6
70~90	3	170~180	7
100~120	4	190~200	8

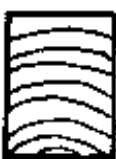



注：落叶松、木麻黄等树种的木材，应按表中规定加大干缩量 30%。

表 2-21 为木材单位干缩率试验值及其加权平均值。不同年轮图式出现频率实测值(%)见表 2-22。

木材单位干缩率试验值及其加权平均值 表 2-21

树 种	木材单位干缩率 (mm/cm)			按表 2-22 频率加权平均的干缩率 (mm/cm)					
	径向	弦向	斜向	截面高度 h 方向			截面宽度 b 方向		
	年轮 图式	年轮 图式	年轮 图式	大方	中方	厚板	大方	中方	厚板
	a	b	c 或 d						
云南松	0.276	0.422	0.350	0.368	0.369	0.374	0.331	0.330	0.325
四川冷杉	0.211	0.405	0.308	0.332	0.333	0.340	0.283	0.282	0.276
福建马尾松	0.196	0.358	0.277	0.298	0.299	0.303	0.256	0.255	0.250
四川杉木	0.188	0.372	0.280	0.304	0.305	0.310	0.256	0.255	0.250
雪岭云杉	0.168	0.366	0.268	0.292	0.293	0.299	0.242	0.241	0.235


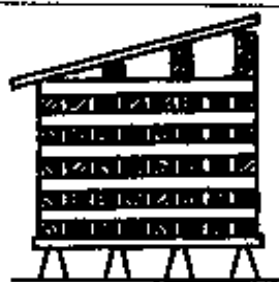
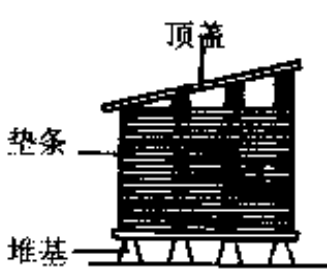
表 2-22

截面年轮图式					
		a	b	c	d
对于截面高度 h 方向 对于截面宽度 b 方向		径向干缩 弦向干缩	弦向干缩 径向干缩	斜向干缩	斜向干缩
木材规格	大方	2.6	28.2	69.2	
	中方	8.3	35.5	56.2	
	厚板	14.0	46.7	39.3	

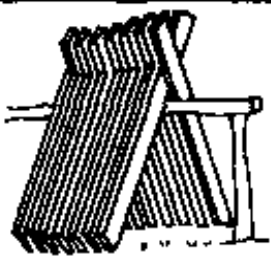
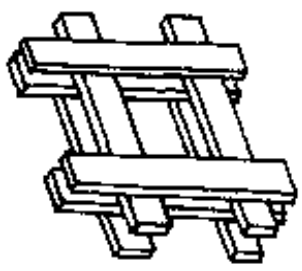


2. 天然干燥法

(1) 堆积方法: 如表 2-23。

表 2-23

材种	堆积方法	堆积示意图	要 求
原木	分层纵横交叉堆积法		按树种、规格和干湿情况区别分类堆积。距地不小于 50cm, 堆积高不超过 3m, 也可用实堆法, 定期翻堆
板、方材	分层纵横交叉堆积法		即将板、方材分层纵横交叉堆积, 层与层间互成垂直, 底层下设堆基, 离地不小于 50cm。垛顶用板材铺盖, 并伸出材堆边 75cm
	垫条堆积法		各层板、方材堆积方向相同, 中间加设垫条。垫条应厚度一致, 上下垫条间应成同一垂线

续表

材种	堆积方法	堆积示意图	要 求
小 材 料	架立堆 积法		将木材立起、斜放,相互交叉、依靠,间隔通空气。适于数量不多、而又急需达到气干状态时使用
	井字堆 积法		将木板垫起,每层放两块木板,在平面内上下两层相互垂直堆积,成井字
	三角形 堆积法		将木板按三角形头尾相互搭接,压住
	交搭堆 积法		当木板较短时,可用交搭堆积法,将上下两层相邻两块板端头搭在一起

(2) 木材自然干燥大概时间:如表 2-24。

(含水率由 60%降低到 15%所需的概约时间)

表 2-24

树 种	干 燥 季 节	板厚 2~4cm			板厚 5~6cm		
		最长 (d)	最短 (d)	平均 (d)	最长 (d)	最短 (d)	平均 (d)
红 松	晚冬(3月)~初春(4月)	68	41	52	102	90	96
	初夏(6月)	29	9	19	45	38	42
	初秋(8月)	50	36	43	106	64	85
	晚秋(9月)~冬初(11月)	86	22	54	176	168	172

续表

树 种	干 燥 季 节	板厚 2~4cm			板厚 5~6cm		
		最长 (d)	最短 (d)	平均 (d)	最长 (d)	最短 (d)	平均 (d)
落 叶 松	晚冬~初春	69	39	54	148	128	138
	初 夏	63	37	50	60	43	52
	初 秋	80	52	66	170	75	122
	晚秋~冬初	125	57	91	203	167	185
白 松	初 夏	17	9	13	103	30	67
	初 秋	31	21	26	59	49	54
水 曲 柳	晚冬~初春	69	48	59	192	84	138
	初 夏	62	15	39	121	111	116
	初 秋	72	39	56	157	130	144
	晚秋~冬初	143	77	110	175	87	131
紫 椴	初 夏	13	10	12			
	初 秋	35	34	35	81	74	78
	晚秋~冬初	32	17	28			
裂 叶 榆	晚冬~初春	48	32	40	110	96	103
	初 夏	16	15	16	121	34	78
	初 秋	36	30	33	105	83	94
	晚秋~冬初	48	31	40			
桦 木	晚冬~初春	60	45	53	175	85	130
	初 夏	25	20	23	155	65	110
	初 秋	85	46	66	179	120	150
	晚秋~冬初	97	95	96	195	161	178
山 杨	晚冬~初春	78	37	58	155	108	132
	初 秋	43	36	40	196	189	193
	晚秋~冬初	45	30	38	174	111	143

续表

树种	干燥季节	板厚 2~4cm			板厚 5~6cm		
		最长 (d)	最短 (d)	平均 (d)	最长 (d)	最短 (d)	平均 (d)
核桃楸	晚冬—初春	67	36	52	110	90	100
	初 夏	20	17	19	63	62	63
	初 秋	49	40	45	120	109	115
	晚秋—冬初	73	30	52	163	110	137
色木	初 夏	30	26	28	150	100	125
	初 秋	65	49	57	229	227	228
	晚秋—冬初	59	57	58	170	130	150

注：本表系森林工业研究所在北京地区进行天然干燥的数据，在温度及湿度等气候条件类似的地区，可以参考使用。

3. 人工干燥法

(1) 干燥方法：如表 2-25。

表 2-25

干燥方法	基本原理	适用范围	优缺点
蒸汽干燥法	利用蒸汽导入干燥室，喷蒸汽增加湿度及升温，另一部分蒸汽通过暖气排管提高和保持室温，使木材干燥	生产能力较大，且有锅炉装置，在我国使用广泛	1. 设备较复杂；2. 易于调节窑温，干燥质量好；3. 干燥时间短，安全可靠
烟熏干燥法	在地坑内均匀散布纯锯末，点燃锯末，使其均匀缓慢燃烧，不得有火焰急火，利用其热量，直接干燥木材	适用于一般条件差的木材加工厂或工地	1. 设备简单，燃料来源方便，成本低；2. 干燥时间稍长，质量较差；3. 管理要求严格，以免引起火灾
热风干燥法	用鼓风机将空气通过被烧热的管道吹进炉内，从炉底下部风道散发出来，经过木垛又从上部吸风道回到鼓风机，往复循环，使木材干燥	适用于一般的木材加工企业	1. 设备较简单，不需锅炉及管道等设备；2. 干燥时间较短，干燥质量好；3. 建窑投资少

续表

干燥方法	基本原理	适用范围	优缺点
烟道加热干燥法	在干燥窑的地面、墙面上砌筑烟道,窑外生炉子,通过地面、墙面散发热量,使窑温升高,干燥木材	一般用于小型木材加工厂	1. 设备简单,投资较少;2. 干燥成本较低;3. 木材干燥不均匀,干燥周期长,质量不易控制
瓦斯干燥法	燃烧煤或木屑产生瓦斯直接通入烘干窑内干燥木材,木材在窑内按水平堆积法放置	生产能力较大的木材加工厂	1. 设备简单,易于施行;2. 热量损失少,成本低;3. 窑温易控制,干燥质量较好
红外线干燥法	利用可以放射红外线的辐射热源(反射镜灯泡、金属网、陶瓷板等)对木材进行热辐射,使木材吸收辐射热能,进行干燥	适用于干燥较薄的木材	1. 设备简单,基准易调节;2. 干燥周期短,成本低;3. 如用灯泡干燥时,耗电量大,加热欠均匀
水煮处理方法	将木材放在水槽中煮沸,然后取出置于干燥窑中干燥,从而加快干燥速度,减少干裂变形	适用于干燥少量和小件难以干燥的硬质阔叶材	1. 设备复杂、成本高;2. 干燥质量好;3. 可加快难以干燥的硬木干燥时间;4. 只可在小范围内使用
过热蒸汽干燥法	用加热器在室内加热由木材中蒸发出来的水汽,使其过热,形成过热蒸汽,并利用其为干燥介质,过热度越大,热量越多。进行木材高热干燥	是一种比较先进的干燥方法,现已推广使用	1. 干燥周期短;2. 热量和电力消耗较小;3. 木材干燥比较均匀;4. 建窑时耗用金属量较大
石蜡油干燥法	将木材置于盛石蜡油的槽内加热,直到木材纤维所获得的温度与槽内石蜡油的温度相同为止,当木材温度达到 $120 \sim 130^{\circ}\text{C}$ 时,木材中的水分析出,而使木材干燥	适用于大、中型木材加工厂	1. 大大缩短了干燥时间,一般仅需 $3 \sim 8\text{h}$;2. 干燥质量好,且不产生裂缝;3. 降低吸湿性,提高抗腐蚀性;4. 需耗用大量石蜡油

续表

干燥方法	基本原理	适用范围	优缺点
高频电 流干燥法	以木材作为电解质,置于高频振荡电路的工作电容器中,在电容的两极板间加上交变电场,电场符号的频繁交变,引起木材分子的极化,分子摩擦产生热量,使木材内部加热,蒸发水分而干燥	适用于干燥大断面的短毛料、髓心方材,若用普通方法干燥必然产生缺陷时,则可用本法干燥	1. 材料很快地热透; 2. 易于控制内外层湿度梯度; 3. 干燥时间短; 4. 内应力和开裂危险小; 5. 耗电多,成本高
真空干燥法	将木材放在具有一定真空度的密闭干燥设备内,一面提高木材温度,一面降低干燥介质的压力,造成一定真空度,使木材内外压力差增大,加快水分移动和蒸发速度,加快干燥过程	在木材加工工业中应用尚不多	1. 干燥效果较好; 2. 干燥周期短; 3. 设备复杂,成本高
微波干燥法	以木材作为电解质,置于微波电场中,木材的分子在电场中排列方向急速变化,分子间摩擦发热,干燥木材	是发展中的新技术,尚未大量推广使用	1. 干燥速度快,干燥质量好; 2. 成本高; 3. 耗电多,运转复杂

(2) 烟熏干燥法

地坑内锯末铺设厚度,如表 2-26。

表 2-26

树 种	木材厚度 (cm)	木材含水率(%)		铺锯末厚度(压实)(cm)	
		开 始	终 了	夏 季	冬 季
针 叶 树	2.5~3.0	60	10~18	26~30	25~33
	5.0~6.0	60	18~23	24~42	28~43
硬阔叶树	5.0~6.0	60	18~22	90~100	90~100
	3.0~4.0	60	18~22	70~80	70~80

红白松烟熏干燥温度及约计时间如表 2-27。

表 2-27

板材厚度(cm)	控制温度(℃)	约计干燥天数(d)
2.0 以下	70~75	8~10
2.1~4.0	65~70	10~15
4.1~6.0	60~65	15~20

(3) 蒸汽干燥法

木材采用蒸汽干燥法的约计时间(h),如表 2-28。

表 2-28

树 种	含水率 (%)	木 材 厚 度 (cm)							
		2.0 以下	2.1~ 2.7	2.8~ 3.2	3.3~ 3.7	3.8~ 4.2	4.3~ 4.7	4.8~ 5.2	5.3~ 5.7
		干燥约计时间(h)							
红白松	50 以下	50	64	82	105	125	150	195	234
	50 以上	80	108	130	156	172	206	246	283
水曲柳	50 以下	80	96	115	156	264	338	413	489
	50 以上	120	140	168	209	315	421	532	619
榆、色、 桦、杨、椴 木、黄菠萝	50 以下	60	72	87	110	149	190	265	335
	50 以上	90	117	142	160	202	261	334	420
椴 木	50 以下	70	90	122	164	207	292	377	464
	50 以上	90	120	167	209	274	365	457	569
柞木、海南 杂、越南杂	50 以下	163	205	242	282	372	479	579	612
	50 以上	209	289	335	397	504	628	755	806

树 种	含水率 (%)	木 材 厚 度 (cm)								
		5.8~ 6.2	6.3~ 6.7	6.8~ 7.2	7.3~ 7.7	7.8~ 8.2	8.3~ 8.7	8.8~ 9.2	9.3~ 9.7	9.8~ 10.2
		干燥约计时间(h)								
红白松	50 以下	256	281	309	340	408	450	498	557	615
	50 以上	311	342	376	450	495	565	624	695	766
水曲柳	50 以下	543	598	693	787	1102				
	50 以上	698	767	910	1052	1471				

续表

树 种	含水率 (%)	木 材 厚 度 (cm)								
		5.8~ 6.2	6.3~ 6.7	6.8~ 7.2	7.3~ 7.7	7.8~ 8.2	8.3~ 8.7	8.8~ 9.2	9.3~ 9.7	9.8~ 10.2
		干燥约计时间(h)								
榆、色、 桦、杨、 椴木、黄 菠萝	50 以下	445	488	524	596	619	787			
	50 以上	525	625	703	781	840	938			
楸 木	50 以下	552	607	658	757	856				
	50 以上	669	752	833	983	1194				
柞木、 海南杂、 越南杂	50 以下	646								
	50 以上	857								

(4) 木材干燥缺陷产生的原因及解决办法

木材干燥缺陷产生的原因及解决办法如表 2-29。

表 2-29

缺陷名称	产生原因	解决办法
翘曲变形	1. 隔条距离过大,或厚薄不一致 2. 隔条上下不在一条垂直线上 3. 温度过高,温度太低,干燥不均匀	1. 材料堆积合理,隔条厚度要一致 2. 隔条要上下放在一条垂直线上 3. 按操作规程控制温度、湿度,做好平衡处理
表面裂纹	1. 干燥温度过高,湿度过低 2. 材料内应力未及时消除 3. 气流不均,使窑内温度不均 4. 干燥后,应力大,未消除 5. 风干材原有裂缝未处理而致发展	1. 选择较软的干燥基准 2. 及时处理,消除内应力 3. 检查风机及木垛,做到通风均匀 4. 做好后期处理 5. 做好初期处理
内部裂纹	1. 初期应力过大,形成表面硬化,未做及时处理 2. 操作不当,温度调节过快及波动太大 3. 树种结构松弛,加之干燥不合理	1. 采用适当基准,做好初、中期处理 2. 对于易产生内裂的树种,采用较软基准,操作时多加注意

续表

缺陷名称	产生原因	解决办法
端裂	1. 木垛堆积不当,两头出隔条过远 2. 材端风速过大 3. 干燥基准过硬使端裂发展	1. 正确码垛,隔条要摆在端头 2. 材端涂刷沥青或石蜡等 3. 选择较软基准
木材发霉	1. 空气温度低,湿度太高 2. 木垛内气流滞缓	1. 正确码垛,提高温度,降低湿度 2. 加大风速
含水率梯度过大	1. 基准过硬,表面干燥快 2. 操作不当,波动过大,调整过快 3. 未及时进行喷蒸处理,或处理时间不足	1. 采用适当基准 2. 按基准严格控制 3. 正确进行喷蒸处理

2.5.2 木材的防腐、防虫

1. 木材常用的防腐、防虫药剂

木材常用的防腐、防虫药剂及其适用范围如表 2-30。

表 2-30

药剂类别	药剂代号	药剂名称	配方组成(%) (按质量计)		处理液 浓度(%)	药剂特点及适用范围
水 剂	W-1	硼酚 合剂	硼酸	30	5~6	不耐水;仅适用于室内条件下的防腐防虫处理
			硼砂	35		
			五氯酚钠	35		
	W-2	氯酚 合剂	五氯酚钠	60	4~5	较耐水;对木腐菌的效力较大,适用范围同上
			氯化钠	35		
			碳酸钠	5		
水 剂	W-3	铜铬 硼合剂	硫酸铜	35	5~6	耐水;对木腐菌的效力较大,但处理的木材呈褐色,适用于室内外条件
			重铬酸钠	40		
			硼酸	25		
	W4-A	铜铬 砷合剂 (A型)	硫酸铜	33	4~5	耐水;具有持久而稳定的防腐防虫效力,适用于室内外条件
			重铬酸钠	56		
			五氧化二砷	11		
	W-4B	铜铬 砷合剂 (B型)	硫酸铜	22	4~5	同上。更适用于白蚁危害严重的地区
			重铬酸钠	33		
			五氧化二砷	45		

续表

药剂类别	药剂代号	药剂名称	配方组成(%) (按质量计)	处理液 浓度(%)	药剂特点及适用范围
油 剂	OS-1	五氯酚林丹 合剂	五氯酚 5 林丹 1 柴油或葱油 94	—	耐水;防腐防虫效力可靠而持久。可用于处理与砌体接触的木构件。若采用葱油为溶剂,则仅可用于室外
	OS-2	木材防腐油 或葱油	煤焦油的蒸馏物	—	耐水;防腐防虫效力稳定而持久,但有恶臭,仅限于室外使用
乳 剂	E-1	二氯苯醚菊酯	二氯苯醚菊酯 10 溶剂及乳化剂 90	0.1	为低毒高效杀虫剂。对昆虫有强烈触杀效力,但对真菌无效
浆 膏	P-1	氟化钠浆膏	氟化钠 40 砷酸钠或亚砷酸钠 10 3号石油沥青 22 柴油 28	—	药剂借扩散作用渗入木材。适用于局部的防腐防虫处理,如柱脚、屋架支座节点、构件与砌体接触面等,效果十分显著

- 注: 1. 装饰用材如仅为预防粉蠹虫类为害, W-1 配方中可不加五氯酚钠。
 2. W-3、W-4A 和 W-4B 配方中的重铬酸钠也可改用重铬酸钾。
 3. 如仅为防治虫害, 除 E-1 外, 还可试用溴氰菊酯、氯氰菊酯和杀灭菊酯等低毒高效的新型杀虫剂。
 4. 市售的其他药剂, 如具有主管部门颁发的许可证, 也可采用。
 5. 药剂和油类的运输、装卸、储存和使用, 均应严格遵守有关部门颁发的技术安全规定, 做好防护工作, 以确保安全。

2. 防腐防虫药剂及其处理方法

防腐防虫药剂及其处理方法可按表 2-31 选用。

表 2-31

木材的 耐腐性 等 级	环境 分类	药剂及其处理方法					
		加压浸渍		热冷槽或常温常压浸渍		喷 或 涂	
		药剂代号	吸收量 (kg/m ³)	药剂代号	吸收量 (kg/m ³)	药剂代号	用 量 (kg/m ²)
不耐腐	I	OS-2	130~160	OS-2	100~160	P-1	0.7~1.0
		W-3	10~12	OS-1	80~120	OS-1	0.3~0.4
		W-4A, W-4B	6~8	W-3	10~14	—	—

续表

木材的 耐腐性 等级	环境 分类	药剂及其处理方法					
		加 压 浸 渍		热冷槽或常温常压浸渍		喷 或 涂	
		药剂代 号	吸收量 (kg/m ³)	药 剂 代 号	吸收量 (kg/m ³)	药剂代号	用 量 (kg/m ²)
不 耐 腐	Ⅱ	W-1, W-2	6~8	W-1, W-2	4~6	OS-1	0.3~0.4
		W-3	8~10	W-3	6~10	—	—
		W-4A,	4~6	—	—	—	—
	Ⅲ	W-1, W-2	6~8	W-1, W-2	4~6	—	—
		W-3	6~8	W-3	6~8	—	—
中 等 耐 腐 及 耐 腐	Ⅰ	OS-2	100~130	OS-1	80~120	OS-1	0.3~0.4
		W-3	8~10	OS-2	100~160	P-1	0.7~1.0
		W-4A,	4~6	W-3	8~12	—	—
		W-4B					
	Ⅱ	W-1, W-2	4~6	W-1, W-2	4~6	OS-1	0.3~0.4
		W-3	6~8	W-3	4~6	—	—
		W-4A	3~4	—	—	—	—
易 虫 蛀	Ⅰ	OS-2	130~160	OS-1	80~120	P-1	0.7~1.0
		W-4B	6~8	W-3	10~14	—	—
	Ⅱ	W-1, W-2	6~8	W-1, W-2	4~6	OS-1	0.3~0.4
		W-4B	4~6	—	—	E-1	0.1
	Ⅲ	W-1, W-2	6~8	W-1, W-2	4~6	E-1	0.1

注：1. 环境分为三类：

Ⅰ 类为露天及室内不露明的潮湿环境，如与地面或砌体接触的木构件。

Ⅱ 类为室内露明但易受潮的环境，如厕所、浴室及某些生产性房屋。

Ⅲ 类为室内通风干燥的环境。

2. 当采用中等耐腐木材时，位于Ⅲ类环境中的木构件，一般建筑物可不用防腐剂处理；但对重要建筑物仍应按表中Ⅱ类环境要求进行防腐处理；在Ⅲ类环境中使用耐腐木材时，可不用防腐剂处理。

3. 水剂吸收量指干盐量，油剂吸收量包括溶剂在内。

4. 由于承重构件使用的木材种类及截面尺寸较多，防腐、防虫药剂的渗透深度未做统一规定，但在Ⅰ、Ⅱ类环境中要求边材渗透 90% 以上。

5. 当采用 W-1 药剂并用热冷槽法处理时，热槽中只用硼砂溶液，不加硼酸和五氯酚钠，以免其中某些成分挥发，影响车间卫生。

2.5.3 木材的防火

1. 防火浸渍剂的特性和用途

防火浸渍剂的特性和用途见表 2-32。

表 2-32

编号	名 称	配方组成(%)	特 性	适用范围	处理方法
1	铵氟合剂	磷酸铵 27 硫酸铵 62 氟化钠 11	空气相对湿度超过 80% 时易吸湿, 降低木材强度 10%~15%	不受潮的木结构	加压浸渍
2	氨基树脂 1384 型	甲醛 46 尿素 4 双氰胺 18 磷酸 32	空气相对湿度在 100% 以下, 温度为 25℃ 时, 不吸湿, 不降低木材强度	不受潮的细木制品	加压浸渍
3	氨基树脂 OP144 型	甲醛 26 尿素 5 双氰胺 7 磷酸 28 氨水 34	空气相对湿度在 85% 以下, 温度为 20℃ 时, 不吸湿, 不降低木材强度	不受潮的细木制品	加压浸渍

注: 木材防火浸渍等级的要求分为三级:

一级浸渍——吸收量应达 $80\text{kg}/\text{m}^3$, 保证木材无可燃性;

二级浸渍——吸收量应达到 $48\text{kg}/\text{m}^3$, 保证木材缓燃;

三级浸渍——吸收量应达 $20\text{kg}/\text{m}^3$, 在露天火源作用下, 能延迟木材燃烧起火。

2. 木材的防火涂料

(1) 丙烯酸乳胶涂料。每平方米的用量不得少于 0.5kg , 这种涂料无抗水性, 可用于顶棚、木屋架及室内细木制品;

(2) 氯乙烯涂料。每平方米用量不得少于 0.6kg 。这种涂料有抗水性, 可用于露天构件上;

(3) 酚醛防火漆。型号为 F60-1, 能起延迟着火的作用, 每平方米用量不得少于 0.12kg 。适用于公共建筑或纪念性建筑的木质或金属表面;

(4) 过氯乙烯防火漆。分为 G60-1 过氯乙烯防火漆与

G60-2 过氯乙烯防火底漆两种。漆膜内含有防火剂和耐温原料,在燃烧时漆膜内的防火剂会因受热产生烟气,起熄灭和减弱火势的作用。适用于公共建筑或纪念性建筑的木质表面。一般涂防火漆两度,每度间隔 24h,等完全干后再涂防火面漆 1~2 度。防火漆如粘度太大可用二甲苯稀释,但不能与其他油漆品种混合,否则会影响质量。贮存期为 6 个月。每平方米用量为 0.6~0.7kg;

(5) 无机防火漆(水玻璃型)。系以水玻璃及耐火原料等制成的糊状物,施工方便,干燥性能良好,漆膜坚硬,可防止延烧并且抵抗瞬间火焰。多用于建筑物内的木质面、木屋架、木隔板等。但不耐水,故不能用在室外。

3. 木材阻燃浸渍剂配方

木材阻燃浸渍剂配方见表 2-33。

木材阻燃浸渍剂配方

表 2-33

项次	主要成分及配合比 (按重量比)	配制方法	浸渍量 (kg/m ²)	处理方法	应用范围
1	水溶 APP 10~20 渗透剂 0.3~0.5 水 90~88	水溶 APP 加水 搅拌半小时,静置 4h,过滤取清液, 边加渗透剂边搅 拌	5~6	常温常 压浸渍或 加压浸渍	室内 木构件
2	(I) { 二氰二胺 30~70 三聚磷酸钠 70~80 } 20 (II) 水 80	组分(I)中两 成分按比例混合, 取混合物 20 份溶 于 80 份水中	6~8	常温常 压浸渍或 加压浸渍	室内 木构件
3	氟化物 { 氟化钠 氟硅酸钠 } 10~30 尿素 30~60 多磷酸铵 30~60	氟化物(取 1 种 或 2 至 3 种的混 合物均可)按比例 与尿素、多磷酸铵 混合,加水配成浓 度为 20% 的溶液	6~8	常温常 压浸渍或 加压浸渍	室内 木构件

4. 木材阻燃涂料的配方

木材阻燃涂料的配方见表 2-34。

木材阻燃涂料配方

表 2-34

项次	涂料名称	主要成分及配合比 (按重量比)	用 量 (kg/m ²)	阻燃指标	使用方法	应用范围
1	膨胀型过氯乙烯防火涂料	过氯乙烯 5~10 氯化橡胶 磷酸铵 I 号阻燃成分 16.~26.5 钛白粉 1~3 复合助剂 3~6 轻溶剂油或二甲苯 74.5~54.5	0.5	氧指数: 60 火焰传播值: 10	先将涂料充分搅匀,若太干可用轻溶剂油或二甲苯稀释。喷、涂、刷均可。喷、涂前应先将木材表面打磨干净,每隔 8h 喷涂 1 次,一般喷涂 3 次即可达到要求,然后再刷一道清漆	室内 外木构件。该涂料除有阻燃作用外,还可兼作装饰性涂料
2	改性氨基膨胀型防火涂料	氨基树脂 30.4 酚醛树脂 II 号阻燃成分 38.1 钛白粉 5 液态助剂 2.85 复合固体助剂 1.42 磷酸铵 0.03 200 号溶剂汽油 22.2	0.5	氧指数: 38 火焰传播值: 10	使用时充分搅匀,若太稠可用 200 号溶剂汽油稀释。每隔 24h 涂刷一次,一般涂 3~5 次即可达到要求	室内 外木构件及纤维板等建筑材料

5. 木材防火注意事项

(1) 应根据《建筑设计防火规范》的规定和设计要求,按建筑物耐火等级对木构件耐火极限的要求,确定所采用的防火剂。如采用防火浸渍剂,则应依此确定浸渍的等级;

(2) 对于露天结构或易受潮的木构件,经过防火剂处理后,尚应加防水层保护。

2.6 木制品的种类和规格

2.6.1 胶合板

1. 胶合板的分类和特征

胶合板的分类和特征见表 2-35。

胶合板的分类和特征

表 2-35

分 类	品称名称	特 征
按板的结构分	胶 合 板	按相邻层木纹方向互相垂直组坯胶合而成的板材
	夹芯胶合板	具有板芯的胶合板,如细木工板、蜂窝板等
	复合胶合板	板芯(或某些层)由除实体木材或单板之外的材料组成,板芯的两侧通常至少应有两层木纹互为垂直排列的单板
按胶粘性能分	室外用胶合板	耐气候胶合板,具有耐久、耐煮沸或蒸汽处理性能,能在室外使用,也即是Ⅰ类胶合板
	室内用胶合板	不具有长期经受水浸或过高湿度的胶粘性能的胶合板。其中: Ⅱ类胶合板:耐水胶合板,可在冷水中浸渍,或经受短时间热水浸渍,但不耐煮沸 Ⅲ类胶合板:耐潮胶合板,能耐短期冷水浸渍,适于室内使用 Ⅳ类胶合板:不耐潮胶合板,在室内常态下使用,具有一定的胶合强度
按表面加工分	砂光胶合板	板面经砂光机砂光的胶合板
	刮光胶合板	板面经刮光机刮光的胶合板
	贴面胶合板	表面粘贴装饰单板、木纹纸、浸渍纸、塑料、树脂胶膜或金属薄片材料的胶合板
按处理情况分	未处理过的胶合板	制造过程中或制造后未用化学药品处理的胶合板
	处理过的胶合板	制造过程中或制造后用化学药品处理过的胶合板,用以改变材料的物理特性,如防腐胶合板、阻燃胶合板、树脂处理胶合板等

续表

分 类	品 称 名 称	特 征
按形状分	平面胶合板	在压模中加压成型的平面状胶合板
	成型胶合板	在压模中加压成型的非平面状胶合板
按用途分	普通胶合板	适于广泛用途的胶合板
	特种胶合板	能满足专门用途的胶合板,如装饰胶合板、浮雕胶合板、直接印刷胶合板等

2. 胶合板的规格

(1) 厚度

胶合板的厚度(mm)为:2.7,3,3.5,4,5,5.5,6……。自6mm起,按1mm递增。厚度自4mm以下为薄胶合板。3,3.5,4mm厚的胶合板为常用规格。

(2) 幅面尺寸(表 2-36)

胶合板的幅面尺寸

表 2-36

宽 度 (mm)	长 度 (mm)				
	915	1220	1830	2135	2440
915	915	1220	1830	2135	—
1220	—	1220	1830	2135	2440

3. 胶合板的厚度公差

(1) 阔叶树材胶合板的厚度公差(表 2-37)

阔叶材胶合板的厚度公差(mm)

表 2-37

公称厚度	平均厚度与公称厚度间允许偏差			每张板内厚度的最大允差		
	砂(刮)光	两面砂 (刮)光	不 砂 (刮)光	砂(刮)光	两面砂 (刮)光	不 砂 (刮)光
2.7,3	± 0.2	+0.2 -0.4	+0.4 -0.2	0.3	0.3	0.5

续表

公称厚度	平均厚度与公称厚度间允许偏差			每张板内厚度的最大允差		
	砂(刮)光	两面砂(刮)光	不 砂(刮)光	砂(刮)光	两面砂(刮)光	不 砂(刮)光
3.5,4	± 0.3	+0.3 -0.5	+0.5 -0.3	0.5	0.5	0.7
5~不足 8	± 0.4	+0.4 -0.6	+0.6 -0.4	0.7	0.7	0.9
8~不足 12	± 0.6	+0.6 -0.8	+0.8 -0.6	不超过 正负偏差 绝对值之 和	不超过 正负偏差 绝对值之 和	不超过 正负偏差 绝对值之 和
12~不足 16	± 0.8	+0.8 -1.0	+1.0 -0.8			
16~不足 20	± 1.0	+1.0 -1.2	+1.2 -1.0			
自 20 以上	± 1.5	+1.5 -1.7	+1.7 -1.5			

(2) 针叶树材胶合板的厚度公差(表 2-38)

针叶树材胶合板的厚度公差(mm)

表 2-38

公称厚度	平均厚度与公称厚度间允许偏差			每张板内厚度的最大允差		
	砂(刮)光	两面砂(刮)光	不 砂(刮)光	砂(刮)光	两面砂(刮)光	不 砂(刮)光
3,3.5	± 0.3	+0.3 -0.5	+0.5 -0.3	0.5	0.5	0.7
4~不足 8	± 0.4	+0.4 -0.6	+0.6 -0.4	0.7	0.7	0.9
8~不足 12	± 0.6	+0.6 -0.8	+0.8 -0.6	不超过 正负偏差 绝对值之 和	不超过 正负偏差 绝对值之 和	不超过 正负偏差 绝对值之 和
12~不足 16	± 0.8	+0.8 -1.0	+1.0 -0.8			
16~不足 20	± 1.0	+1.0 -1.2	+1.2 -1.0			
自 20 以上	± 1.5	+1.5 -1.7	+1.7 -1.5			

(3) 胶合板两对角线允许偏差(表 2-39)

两对角线允许偏差

表 2-39

胶合板公称长度 (mm)	两对角线长度之差 (mm)	胶合板公称长度 (mm)	两对角线长度之差 (mm)
≤1220	3	>1830~2135	5
>1220~1830	4	>2135	6

4. 胶合板外观分等的允许缺陷

(1) 阔叶树材胶合板的允许缺陷(表 2-40)

阔叶树材胶合板外观分等的允许缺陷

表 2-40

缺陷种类	检量项目	面 板				背板
		胶 合 板 等 级				
		特等	一 等	二 等	三等	
1. 针节		允 许				
2. 活节	最大单个直径(mm)	10	20	不 限		
3. 半活节、死节、夹皮	每平方米板面上总个数	不允许	3	4	6	不 限
半活节	最大单个直径(mm)	不允许	10 (自 5 以下不计)	25	不 限	
	死 节	不允许	4 (自 2 以下不计)	6 (自 4 以下不计)	15	50
	夹 皮	单个最大长度(mm)	不允许	15 (自 5 以下不计)	30(自 10 以下不计)	不 限
4. 木材异常结构		允 许				
5. 裂缝	单个最大宽度(mm)	不允许	1 榫木 0.5 南方材 1.5	1.5 榫木 1 南方材 2	3 榫木 1.5 南方材 4	6
	单个最大长度(mm)		200 南方材 250	300 南方材 350	400 南方材 450	不 限

续表

缺陷种类	检量项目	面 板				背板	
		胶 合 板 等 级					
		特等	一 等	二 等	三 等		
6. 虫 孔、 排 钉 孔、孔 洞	最大单个 直径(mm)	不允许	2	4	8	15	
	每平方米 板面上个 数	不允许	4	4(自2mm 以下不计)	不呈筛状,不限		
7. 变色	不 超 过 板 面积(%)	不允许	5	25	不 限		
		注: 1. 浅色斑条按变色计 2. 一等板深色斑条宽度不得超过 2mm, 长度不得 超过 20mm 3. 二等板深色斑条长度不得超过 150mm, 每平方 米板面上不得多于 3 处 4. 桦木除特等板外, 允许有伪心材, 但一等板的色 泽应调和 5. 桦木一等板不允许有密集的褐色或黑色髓斑 6. 特、一等板的异色边心材按变色计					
8. 腐朽		不 允 许				允 许 有 不 影 响 强 度 的 初 腐 征 象, 但 面 积 不 超 过 板 面 积 的 1%	允 许 有 初 腐, 但 该 部 分 单 板 不 会 剥 落, 也 不 能 捻 成 粉 末
9. 表板拼 接离缝	单个最大 宽度(mm)	不 允 许		0.5	1	2	
	单个最大 长度为板 长(%)			10	30	50	
	每米板宽 内条数			1	2	不 限	

续表

缺陷种类	检量项目		面 板				背板
			胶 合 板 等 级				
			特等	一 等	二 等	三等	
10. 表板叠层	单个最大宽度(mm)	不允许				8	不 限
	单个最大长度为板长(%)					20	
11. 芯板叠离	紧贴表板的芯板叠离	单个最大宽度(mm)	不允许	2	4	8	10
		每米板宽内条数		2	3(自 2mm 以下不计)	不 限	
	其他各层离缝的最大宽度(mm)	10					
12. 长中板叠离	单个最大宽度(mm)	不允许	10				
13. 鼓泡、分层		不允许					
14. 凹陷、压痕、鼓包	单个最大面积(mm ²)	不允许	50	400	3000	不 限	
	每平方米板面上个数	不允许	1	4	不 限	不 限	
15. 毛刺沟痕	不超过板面积(%)	不允许	1	3	25	不 限	
	深度不得超过(mm)		0.4	不穿透,允许			
16. 表板砂透	每平方米板面上(mm ²)	不允许				1000	不 限

续表

缺陷种类	检量项目	面 板				背板
		胶 合 板 等 级				
		特等	一 等	二 等	三等	
17. 透胶及其他人为污染	不超过板面积(%)	不允许	0.5	3	30	不 限
18. 补片、补条	允许制作适当、且填补牢固的,每平方米板面上个数	不允许		3	不 限	不 限
	累计面积不超过板面积(%)			0.5	3	
	缝隙不得超过(mm)			0.5	1	2
19. 内含铝质书钉		不允许		允 许		
20. 板边缺损	自公称幅面内不得超过(mm)	不允许		5	10	
21. 其他缺陷		不允许	按最类似缺陷考虑			

(2) 针叶树材胶合板的允许缺陷(表 2-41)

针叶树材胶合板外观分等的允许缺陷

表 2-41

缺陷种类	检量项目	面 板				背 板
		胶合板等级				
		特等	一 等	二 等	三 等	
1. 针节		允 许				
2. 活节、半活节、死节	每平方米板面上总个数	不允许	5	8	10	不 限

续表

续表

缺陷种类		检量项目	面 板				背 板
			胶 合 板 等 级				
			特级	一等	二 等	三 等	
活 节	最大单个直径(mm)	不允许	20	30(自 10 以下不计)	不 限		
半活节、死节	最大单个直径(mm)	不允许	5	15(自 5 以下不计)	30(自 10 以下不计)	不 限	
3. 木材异常结构			允 许				
4. 夹皮、树脂囊		每平方米板面上总个数	不允许	3	4(自 10mm 以下不计)	10(自 15mm 以下不计)	不 限
夹 皮	单个最大长度(mm)	不允许	15	60	不 限		
树脂囊	单个最大长度(mm)	不允许	15	30	不 限		
5. 裂 缝		单个最大宽度(mm)	不允许	1	1.5	3	6
		单个最大长度(mm)		200	400	800	不 限
6. 虫孔、排钉孔、孔洞		最大单个直径(mm)	不允许	2	5	10	5
		每平方米板面上个数		4	5(自 2mm 以下不计)	10(自 5mm 以下不计)	不呈筛孔状,不限
7. 变 色		不超过板面积(%)	不允许	浅色 10	30	不 限	
8. 腐 朽			不 允 许			允许有不影响强度的初腐象征,但面积不超过板面积的 1%	允许有初腐,但该部分单板不会剥落,也不能捻成粉末

续表

缺陷种类	检量项目	面 板				背 板
		胶 合 板 等 级				
		特等	一 等	二 等	三 等	
	单个最大长度(mm)		150			
	单个最大					

续表

缺陷种类	检量项目	面 板				背 板
		胶 合 板 等 级				
		特等	一 等	二 等	三 等	
14. 鼓泡、 分层		不 允 许				
15. 凹陷、 压痕、鼓包	单个最大 面积(mm ²)	不 允 许	50	400	3000	不 限
	每平方米板 面上个数		2	4	不 限	
16. 毛 刺 沟痕	不 超 过 板 面 积 (%)	不 允 许	5	20	60	不 限
	深度不得 超过(mm)	不 允 许	0.5	不 穿 透 , 允 许		
17. 表 板 砂透	每平方米板 面上(mm ²)	不 允 许			1000	不 限
18. 透 胶 及 其 他 人 为 污 染	不 超 过 板 面 积 (%)	不 允 许	1	10	不 限	
19. 补片、 补条	允许制作适 当、且填补 牢固的,每 平方米板面 上个数	不 允 许		6	不 限	
	累 计 面 积 不 超 过 板 面 积 (%)			1	5	不 限
	缝 隙 不 得 超 过 (mm)			0.5	1	2
20. 内 含 铝质书钉		不 允 许		允 许		
21. 板 边 缺 损	自公称幅 面内不得 超过(mm)	不 允 许		5	10	
22. 其 他 缺 陷		不 允 许	按最类似缺陷考虑			

5. 胶合板的胶合强度及含水率(表 2-42)

胶合板的胶合强度及含水率

表 2-42

材 种	树 种	类 别	胶合强度 (MPa)	含 水 率 (%)
阔叶树材胶合板	椴木、杨木、拟赤杨	I、II	≥ 0.70	6~14
		III、IV	≥ 0.70	8~16
	水曲柳、荷木、枫香、 槭木、榆木、柞木	I、II III、IV	≥ 0.80 ≥ 0.70	6~14 8~16
	桦 木	I、II III、IV	≥ 1.00 ≥ 0.70	6~14 8~16
针叶树材 胶 合 板	马尾松、云南松、落叶 松、云杉	I、II	≥ 0.80	6~14
		III、IV	≥ 0.70	8~16

6. 胶合板体积、张数的换算(表 2-43)

胶合板体积、张数的换算

表 2-43

幅 面 (mm)	面 积 (m ²)	每立方米张数(张)							
		三层		五层	七层	九层	十一层		
		厚 度 (mm)							
		3	3.5	4	5	6	7	9	11
915×915	0.837	398	345	303	239	199	172	135	109
915×1220	1.116	294	256	222	179	147	128	96	81
915×1830	1.675	199	171	149	119	100	85	67	54
915×2135	1.954	171	147	128	102	85	73	56	46
1220×1830	2.233	149	128	112	90	75	64	50	41
1220×2135	2.605	128	109	96	77	64	55	43	35
1525×1830	2.791	119	102	90	72	60	51	40	33
1220×2440	2.977	112	96	84	67	56	48	37	30
1525×2135	3.256	102	88	77	61	51	44	34	28
1525×2440	3.721	90	76	66	53	45	38	30	24

2.6.2 硬质纤维板

1. 硬质纤维板的规格与极限偏差(表 2-44)

硬质纤维板的规格与极限偏差 表 2-44

幅面尺寸 (mm)	厚 度 (mm)	极 限 偏 差 (mm)		
		长 度	宽 度	厚 度
610×1220	2.5,3.0,3.2,4.0,5.0	±5	±3	0.30
915×1830				
1000×2000				
915×2135				
1220×1830				
1220×2440				

硬质纤维板板面对角线长度之差每米板长不大于2.5mm,对边长度之差每米不大于 2.5mm。

板边不直度每米不超过 1.5mm。

缺角破边的程度以长宽度极限偏差为限。

2. 硬质纤维板的物理力学性能(表 2-45)

硬质纤维板的物理力学性能 表 2-45

指标项目	单位	特级	一级	二级	三级
密度 大于	g/cm ³	0.80			
静曲强度 不小于	MPa	49.0	39.0	29.0	20.0
吸水率 不大于	%	15	20	30	35
含水率	%	3.0~10.0			

3. 硬质纤维板的外观质量(表 2-46)

硬质纤维板的外观质量

表 2-46

缺陷名称	计 量 方 法	允 许 限 度			
		特 级	一 级	二 级	三 级
水 渍	占板面积百分比(%)	不许有	≤2	≤20	≤40
污 点	直径(mm)	不 许 有		≤15	≤30, 小于 15 不计
	每平方米个数(个/m ²)			≤2	≤2
斑 纹	占板面积百分比(%)	不 许 有			≤5
粘 痕	占板面积百分比(%)	不 许 有			≤1
压 痕	深度或高度(mm)	不 许 有		≤0.4	≤0.6
	每个压痕面积(mm ²)			≤20	≤400
	任意每平方米个数 (个/m ²)			≤2	≤2
分层、鼓泡、 裂痕、水湿、炭 化、边角松软		不 许 有			

2.6.3 细木工板

1. 细木工板的幅面尺寸(表 2-47)

细木工板幅面尺寸(mm)

表 2-47

宽 度	长 度					
	915	1220	1520	1830	2135	2400
915	915	—	—	1830	2135	—
1220	—	1220	—	1830	2135	2440

注：1. 细木工板的芯条顺纹理方向为细木工板的长度方向。

2. 经供需双方协商,可生产其他幅面尺寸的细木工板。

3. 长度和宽度允许公差为 +5mm,不许有负公差。

2. 细木工板的物理力学性能(表 2-48)

细木工板的物理力学性能指标

表 2-48

性能指标名称	规定值
含水率(%)	10±3
横向静曲强度(MPa)	
板厚度为 16mm 不低于	15
板厚度>16mm 不低于	12
胶层剪切强度(MPa)不低于	1

注: 1. 表面胶贴胶合板或其他装饰材料的细木工板,其物理力学性能要符合本表的规定。

2. 芯条胶拼的细木工板,其横向静曲强度为本表规定值上各增加 10MPa。

3. 细木工板的材质缺陷(表 2-49)

细木工板的材质缺陷

表 2-49

木材缺陷名称	检量项目		面 板			背板
			细木工板等级			
			一	二	三	
1. 节子、夹皮、补片	每平方米板面上的总个数不超过		4	5	6	允许
	尺寸 (mm)	不健全节	10 5 以下者不计	25 5 以下者不计	允许	允许
		死 节	4 2 以下者不计	6 4 以下者不计	12	50
		浅色夹皮 深色夹皮	10 10 浅色夹皮个数不计	40 20 长度 10 以下者不计	允许 100	允许
		补 片	—	40	60	120
	注：补片与木板的纹理方向应基本一致。二等板上还应木色相近。其缝隙：二、三等板上分别不得大于 0.1 和 0.4mm，背板上应小于 1mm					

续表

木材缺陷名称	检量项目	面 板			背板
		细木工板等级			
		一	二	三	
2. 变色	总面积占板面积 (%)不得超过	5 浅 色	20		允许
	注: 1. 桦木允许有伪心材 2. 环孔显心材(如水曲柳)的异色边心材,按浅色变色计 3. 髓斑按斑条计,但二等板面上不得相互交织密集				
3. 裂缝	长度(mm) 宽度(mm)	100 0.5	200 0.5	300 1.5	不 限 3
	注: 1. 一、二等板不允许有密集的发丝干裂 2. 水曲柳、桦木和南方阔叶树材制成的细木工板,其裂缝限度可适当放宽一倍				
4. 虫孔、排钉孔	尺寸(mm) (量长径)	2	4	8	—
	每平方米板面上的个数不超过	4	4 直径 2mm 以下者不 太影响美观时不计		不 密 集
5. 腐朽	总面积占板面积 (%) ,不得超过	不 许 有			1 30 不会剥落

4. 细木工板的加工缺陷(表 2-50)

细木工板的加工缺陷

表 2-50

加工缺陷名称	检 量 项 目	面 板			背板
		细 木 工 板 等 级			
		一	二	三	
1. 拼缝	缝隙宽度(mm)	0.1	0.2	0.3	1.5
	拼缝条数不超过	2	3	允许	
注: 1. 一、二等板的拼板需木色相近,纹理方向一致 2. 宽度自 1000mm 以上的细木工板,拼缝条数可按上述规定增加一条 3. 二等板上允许有长度不大于 200mm、宽度不大于 0.5mm 的局部缝隙不密					

续表

加工缺陷名称	检量项目	面 板			背板	
		细木工板等级				
		一	二	三		
2. 毛刺 沟痕	总面积占板面积(%),不得超过	1 深度不大于0.4mm	3 深度不大于0.4mm	允许		
3. 压痕	—	直径不超过4mm,每平方米板上不超过3处	面积不超过5cm ² ,深度不超过0.4mm,每平方米板面不超过5处	面积不超过30cm ²	允许	
4. 透胶 污染	总面积占板面积(%),不得超过	1	3	20	允许	
5. 面板 叠层	长度(mm)	不 允 许			300	允许
	宽度(mm)				5	

2.6.4 刨花板

1. 刨花板的幅面尺寸(表 2-51)

刨花板幅面尺寸(mm)

表 2-51

宽 度	长 度						
915	915	—	1220	1525	1830	2135	—
1000	—	—	—	—	—	—	2000
1220	—	—	1220	1525	1830	2135	2440

注:长度和宽度允许偏差+8mm,不许有负偏差。

2. 刨花板的厚度尺寸偏差(表 2-52)

刨花板厚度尺寸偏差(mm)

表 2-52

厚度公称尺寸 (mm)	平 压 板			挤 压 板
	不 砂 光		砂 光	不 砂 光
	一 等 品	二 等 品		
<16	±0.8	±1.0	±0.3	±0.8
≥16	±1.0	±1.2		

3. 刨花板的外观质量缺陷(表 2-53)

刨花板的外观质量缺陷

表 2-53

缺陷名称		计算方法	允许范围		
			平压板		挤压板
			一等品	二等品	
板边断痕透裂		长度不超过(mm)	不许有	不许有	120
		宽度不超过(mm)			2
		每边允许条数			2
局部松软	中部	每处面积(cm ²)	不许有	不许有	80
		每平方米允许处数			1
	边部	宽度不超过(mm)	不许有	25	25
		长度不超过板材的		1/6	1/6
		每张板允许处数		1	1
表面夹杂物		测量最大边缘尺寸	轻 微	不显著	不显著
压 痕		测量最大尺寸	轻 微	不显著	较轻微
边角缺损		宽度不超过(mm)	不许有	不许有	10

注：挤压板的缺陷允许范围系指不砂光板。

2.6.5 建筑纸面草板

1. 建筑纸面草板的规格

厚度:58mm

宽度:1200mm

长度:1800、2400、2700、3000、3300mm。

2. 建筑纸面草板的外观质量(表 2-54)

建筑纸面草板的外观质量

表 2-54

优等品	a. 表面光洁、无折皱、无手足油污痕迹 b. 侧面上下面纸搭接完好、粘结牢固 c. 端头封闭整齐、牢固
一等品	

续表

合格品	允许有下列情形之一发生:
	a. 由于纸跑偏造成的上下面纸未搭接,其未搭接宽度不超过 1~2mm,长度不超过 50mm
	b. 侧面上下面纸与草芯局部粘结不牢,其长度不超过 100mm
	c. 封端不严,封端纸与上下面纸未粘牢,其脱胶长度不超过 100mm
	d. 纸面有局部折皱和不影响使用性能的微小缺陷

3. 建筑纸面草板的尺寸允许偏差(表 2-55)

建筑纸面草板的尺寸允许偏差

表 2-55

项 目	允许偏差 (mm)	
	优 等 品	一级品、合格品
长 度	-1	-1
	-5	-7
宽 度	-1	
	-3	
厚 度	± 1.0	

4. 建筑纸面草板的技术性能(表 2-56)

建筑纸面草板的技术性能

表 2-56

项 目	技 术 指 标		
	优 等 品	一 等 品	合 格 品
单位面积重量(kg/m^2) \leq	25.0		26.0
含水率(%) \leq	15		20
两对角线长度差(mm) \leq	4		5
板面不平度(mm) \leq	1		1.5
挠度(mm) \leq	3	4	5
破坏荷载(N) \geq	6400	5500	5000
纸面与草芯的粘结	无剥离现象		
热阻($\text{m}^2\text{K}/\text{W}$) $>$	0.537		
耐火极限(h) \geq	1		0.5

2.6.6 水泥木屑板

1. 水泥木屑板规格

长度:1800~3600mm

宽度:600~1200mm

厚度:4,6,8,10,12,16,20,24,28,32,36,40mm。

2. 水泥木屑板尺寸允许偏差(表 2-57)

水泥木屑板尺寸允许偏差

表 2-57

公称厚度(mm)		4~8	10~20	24~40
允许偏差 (mm)	优等品	±0.5	±0.7	±1.2
	一等品	±0.7	±1.0	±1.5
	合格品	±0.7	±1.0	±1.5

3. 水泥木屑板外观缺陷(表 2-58)

水泥木屑板外观缺陷

表 2-58

项 目	优等品	一等品	合 格 品
掉 角	不允许	不允许	影响板面的破坏尺寸,不得同时超过 10mm
非贯穿裂纹			长度不得超过 30mm
坑包、麻面		两个方向不得同时超过	
		10	20
污染面积		两个方向不得同时超过	
	50	100	
平 直 度	不得超过 $\pm 1\text{mm/m}$		
方 正 度	不得超过 $\pm 2\text{mm/m}$		
不平整度(mm) \leq	± 4	± 6	± 6

4. 水泥木屑板的物理力学性能(表 2-59)

水泥木屑板的物理力学性能

表 2-59

项 目		优 等 品	一 等 品	合 格 品
密度(kg/m ³)	不大于	1250		1300
含水率(%)	不大于	12		
浸水 24h 厚度膨胀(%)	不大于	1.5		2
抗 冻 性		冻后强度损失不大于 20%		
自然含湿状态下抗折强度(MPa)	不小于	11.0	9.0	8.0
浸水 24h 抗折强度(MPa)	不小于	6.5	5.5	5.0
垂直平面抗拉强度(MPa)	不小于	0.5	0.4	0.3
抗折弹性模量(MPa)	不小于	3000		

2.6.7 灰板条、挂瓦条

灰板条、挂瓦条的规格、体积、重量见表 2-60。

灰板条、挂瓦条的规格、体积、重量

表 2-60

名 称	规 格 (mm)	体 积		重 量		密 度 (kg/m ³)
		m ³ /捆	捆/m ³	kg/捆	捆/t	
灰 板 条	800×36×8×100 根	0.0230	44	14.8	67	644
	1000×36×8×100 根	0.0288	35	18.1	54	648
	1200×36×8×100 根	0.0345	29	22.5	45	654
	1500×36×8×100 根	0.0432	23	28.5	35	658
	2000×36×8×100 根	0.0576	17	38.3	26	665
挂 瓦 条	1000×25×25×50 根	0.0312	32	20.3	49	650
	1500×25×25×50 根	0.0469	21	30.5	33	650
	2000×25×25×50 根	0.0624	16	40.5	25	650

2.7 小五金

2.7.1 钉类

1. 圆钢钉(表 2-61)

圆钢钉的规格、重量

表 2-61

钉长 (mm)	钉杆直径(mm)			千只约重(kg)			千克约数(只)		
	重 型	标准型	轻 型	重 型	标准型	轻 型	重 型	标准型	轻 型
10	1.10	1.00	0.90	0.079	0.062	0.045	12660	16200	20040
13	1.20	1.10	1.00	0.120	0.097	0.080	8330	10310	12460
16	1.40	1.20	1.10	0.207	0.142	0.119	4830	7040	8380
20	1.60	1.40	1.20	0.324	0.242	0.177	3090	4130	5630
25	1.80	1.60	1.40	0.511	0.359	0.302	1960	2532	3300
30	2.00	1.80	1.60	0.758	0.600	0.473	1320	1666	2110
35	2.20	2.00	1.80	1.069	0.860	0.700	943	1157	1430
40	2.50	2.20	2.00	1.56	1.19	0.990	641	837	1010
45	2.80	2.50	2.20	2.22	1.73	1.34	450	577	744
50	3.10	2.80	2.50	3.02	2.42	1.92	331	414	520
60	3.40	3.10	2.80	4.35	3.56	2.90	230	281	345
70	3.70	3.40	3.10	5.94	5.00	4.15	168	200	241
80	4.10	3.70	3.40	8.30	6.75	5.71	120	148	175
90	4.50	4.10	3.70	11.30	9.35	7.63	88.5	107	131
100	5.00	4.50	4.10	15.50	12.50	10.40	64.5	80.1	96.5
110	5.50	5.00	4.50	20.90	17.00	13.70	47.8	59.0	72.8
130	6.00	5.50	5.00	29.10	24.30	20.00	34.4	41.2	49.9
150	6.50	6.00	5.50	39.40	33.30	28.00	25.4	30.0	35.7
175	—	6.50	6.00	—	45.70	38.90	—	21.9	25.7
200	—	—	6.50	—	—	52.10	—	—	19.2

注：本表摘自《圆钢钉》(GB 349—88)。

2. 水泥钢钉(表 2-62)

水泥钢钉的规格

表 2-62

钉长(mm)	10	13	15	20	25	30	35	40	45
直径(mm)	1.2	1.6	1.6	1.8	2.2	2.5	2.8	3.2	3.6
钉长(mm)	50	60	70	80	90	100	110	130	150
直径(mm)	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	8.0	9.0

注: 钢钉需经热处理, 硬度为 HRA74~78。

水泥钢钉主要用于将制品钉在水泥墙壁或制件上。

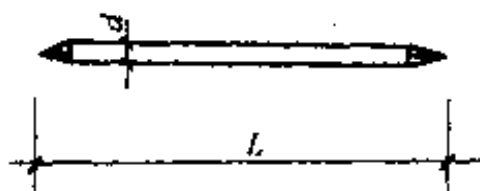
3. 扁头圆钢钉(表 2-63)

扁头圆钢钉的规格、重量

表 2-63

钉 长(mm)	35	40	50	60	80	90	100
钉杆直径(mm)	2.0	2.2	2.5	2.8	3.2	3.4	3.8
千只约重(kg)	0.95	1.18	1.75	2.90	4.70	6.40	8.50

扁头圆钢钉主要用于木模制作、钉地板等需将钉帽埋入木材的场合。



4. 拼合用圆钢钉

拼合用圆钢钉(图 2-2)适用于门扇等需要拼合木板时作销钉用, 其规格见表 2-64。

图 2-2 拼合用圆钢钉

拼合用圆钢钉的规格、重量

表 2-64

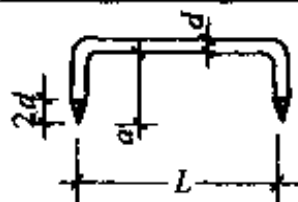
钉 长 L (mm)	25	30	35	40	45	50	60
钉杆直径 d (mm)	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	2.8
千只约重(kg)	0.36	0.55	0.79	1.08	1.52	2.00	2.40

5. 扒钉(表 2-65)

扒钉的规格、重量

表 2-65

扒钉直径 d (mm)	弯钩长度 a (mm)	扒钉长度 L (mm)						
		200	250	300	350	400	450	500
		扒钉重量 (kg)						
8	60	0.070	0.082	0.093				
10	60	0.128	0.148	0.168	0.188			
12	80	0.310	0.355	0.400	0.445			
14	100	0.467	0.527	0.587	0.647	0.707		
16	100	0.606	0.686	0.766	0.846	0.926	1.006	1.086
18	120	—	0.943	1.043	1.143	1.243	1.343	1.443



6. 骑马钉

骑马钉外形见图 2-3, 其规格见表 2-66。

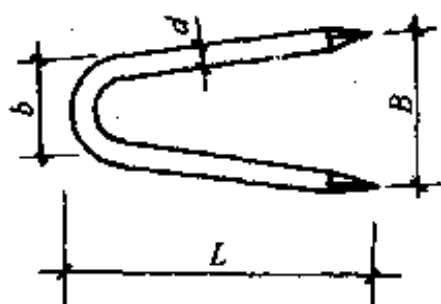


图 2-3 骑马钉

骑马钉的规格、重量

表 2-66

钉 长 L (mm)	13	16	20	25	30
钉杆直径 d (mm)	1.8	1.8	2.0	2.2	2.5
大端宽度 B (mm)	8.5	10.0	12.0	13.0	14.5
小端宽度 b (mm)	7.0	8.0	8.5	9.0	10.5
千只约重 (kg)	0.48	0.61	0.89	1.36	2.43
用 途	主要用于固定金属板网、金属丝网或室内挂镜线等				

7. 木螺钉

各种木螺钉见图 2-4, 木螺钉规格见表 2-67。

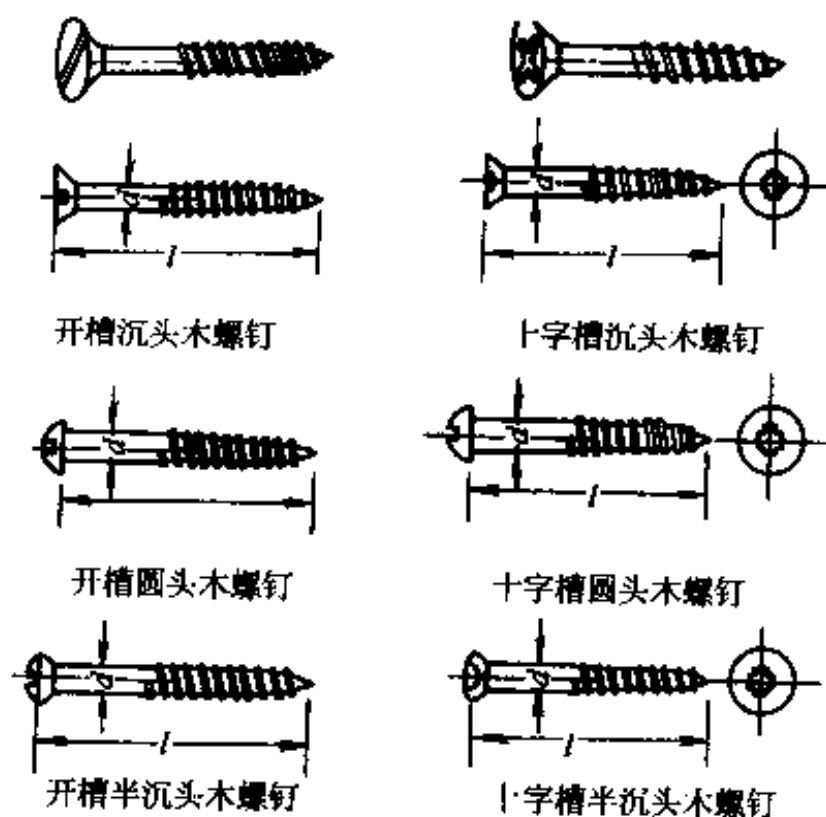


图 2-4 木螺钉

公制木螺钉规格表

表 2-67

直径 d (mm)	开槽木螺钉钉长 l (mm)			十字槽木螺钉	
	沉头	圆头	半沉头	十字槽号	钉长 l (mm)
1.6	6~12	6~12	6~12	—	—
2	6~16	6~14	6~16	1	6~16
2.5	6~25	6~22	6~25	1	6~25
3	8~30	8~25	8~30	2	8~30
3.5	8~40	8~38	8~40	2	8~40
4	12~70	12~65	12~70	2	12~70
(4.5)	16~85	14~80	16~85	2	16~85
5	18~100	16~90	18~100	2	18~100
(5.5)	25~100	22~90	30~100	3	25~100

续表

直径 d (mm)	开槽木螺钉钉长 l (mm)			十字槽木螺钉	
	沉头	圆头	半沉头	十字槽号	钉长 l (mm)
6	25~120	22~120	30~120	3	25~120
(7)	40~120	38~120	40~120	3	40~120
8	40~120	38~120	40~120	4	40~120
10	75~120	65~120	70~120	4	70~120

注: 1. 钉长系列(mm): 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, (22), 25, 30, (32), 35, (38), 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, (75), 80, (85), 90, 100, 120;

2. 括号内的直径和长度, 尽可能不采用。

2.7.2 螺栓

1. 普通六角头螺栓(C级)(图 2-5、表 2-68)

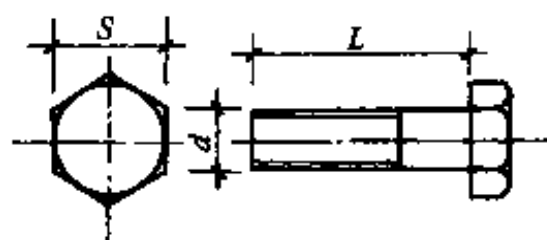


图 2-5 普通六角头螺栓

普通六角头螺栓规格

表 2-68

螺纹规格 d (mm)	螺 杆 长 度 L (mm)		螺纹规格 d (mm)	螺 杆 长 度 L (mm)	
	GB 5780 部分螺纹	GB 5781 全 螺 纹		GB 5780 部分螺纹	GB 5781 全 螺 纹
M5	25~50	10~40	(M14)	60~140	30~140
M6	30~60	12~50	M16	55~160	35~100
M8	35~80	16~65	(M18)	80~180	35~180
M10	40~100	20~80	M20	65~200	40~100
M12	45~120	25~100	M(22)	90~220	45~220

续表

螺纹规格 d (mm)	螺 杆 长 度 L (mm)		螺纹规格 d (mm)	螺 杆 长 度 L (mm)	
	GB 5780 部分螺纹	GB 5781 全 螺 纹		GB 5780 部分螺纹	GB 5781 全 螺 纹
M24	80~240	50~100	(M45)	180~440	90~440
(M27)	100~260	55~280	M48*	180~480	100~480
M30	90~300	60~100	(M52)	200~500	100~500
(M33)	130~320	65~360	M56*	220~500	110~500
M36	110~300	70~100	(M60)	240~500	120~500
(M39)	150~400	80~400	M64*	260~500	120~500
M42*	160~420	80~420			

注：1. 螺纹规格栏中，带括号的为尽可能不采用的规格，带*记号的为通用规格，其余的均为商品规格；

2. 螺杆长度系列(mm)：6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 380, 400, 420, 440, 460, 480, 500, 带括号的长度尽可能不采用；

3. 螺纹公差：GB 5780 为 8g, GB 5781 为 6g；

4. 机械性能等级： $d \leq 39$ 的为 4.6, 4.8 级； $d > 49$ 的按协议；

5. 本表摘自 GB 5780—86、GB 5781—86。

2. 方头螺栓(C级)(图 2-6、表 2-69)

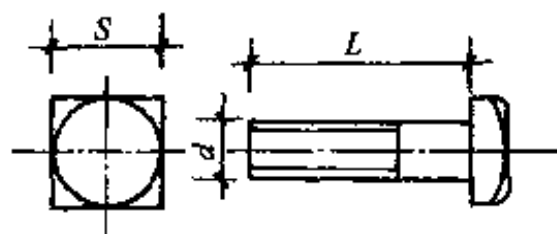


图 2-6 方头螺栓

方头螺栓规格

表 2-69

螺纹规格 d	方头边宽 S	螺杆长度 L	螺纹规格 d	方头边宽 S	螺杆长度 L
(mm)			(mm)		
M10	16	40~100	M24	36	80~240
M12	18	45~120	(M27)	41	90~260
(M14)	21	50~140	M30	46	90~300
M16	24	55~160	M36	55	110~300
(M18)	27	60~180	M42	65	130~300
M20	30	65~200	M48	75	140~300
(M22)	34	70~220			

注：1. 带括号的螺纹规格和螺杆长度尽可能不采用；

2. 螺杆长度系列(mm)：20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, (65), 70, 75, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300；

3. 螺纹公差：8g；

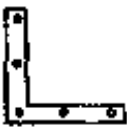

4. 机械性能等级： $d \leq 39$ 为 4.8 级， $d > 39$ 者按协议；

5. 本表摘自 GB 8—88。

2.7.3 铁三角和铁 T 角

铁三角和铁 T 角见表 2-70。

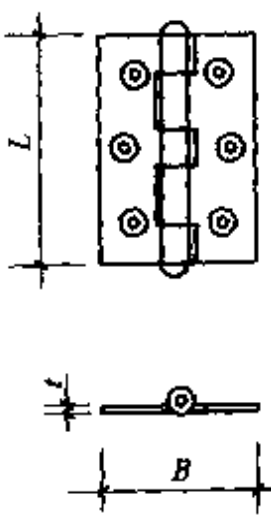
表 2-70

名称	简图	规格		配用木螺丝	数量	适用范围
		(mm)	(in)	长度×直径(mm)	个	
铁三角		65	$2\frac{1}{2}$	16×3	5	通用小气窗
		75	3	16×3	5	窗亮子
		100	4	16×3	5	一般平开窗扇
		125	5	18×3.5	5	宽度在 700mm 以内的门扇
		150	6	18×3.5	5	宽度大于 700mm 的门扇
铁 T 角		100	4	16×3	5	小门扇
		125	5	18×3.5	5	宽度在 700mm 以内的门扇
		150	6	18×3.5	5	宽度大于 700mm 的门扇

2.7.4 合页

1. 普通型合页(表 2-71)

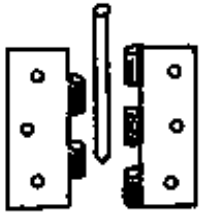
表 2-71

基本尺寸(mm)			配用木螺钉		适用范围	简 图
L	B	t	直径×长度 (mm)	数量 (个)		
25	24	1.05	2.5×12	4	窗扇上的通气小窗 400mm×400mm 内的	
38	31	1.20	3×16	4	玻璃窗扇及 600mm×450mm 内的纱窗扇	
50	38	1.25	3×20	4	600mm×450mm 内的玻璃窗扇	
65	42	1.35	3.5×25	6	1000mm×500mm 内的玻璃窗扇及 1300mm×550mm 内的纱窗扇	
75	50	1.60	4×30	6	1300mm×550mm 内的玻璃窗扇及 1400mm×600mm 内的纱窗扇	
90	55	1.60	4×35	6	1400mm×600mm 内的玻璃窗扇, 宽度小于 700mm 的门扇	
100	71	1.80	4×40	8	一般内门扇	
125	82	2.10	5×45	8	一般外门扇	
150	104	2.50	5×50	8	宽度较大的门扇	

2. 抽芯型合页

主要用于门、窗的转动开合。抽出合页的芯轴, 两块页片即可分开, 适用于需要经常拆卸的门窗。其规格见表 2-72。

表 2-72

基本尺寸(mm)			配用木螺钉		适用范围	简图
L	B	t	直径×长度 (mm)	数量 (个)		
38	31	1.20	3×16	4	同普通型合页	
50	38	1.25	3×20	4		
65	42	1.35	3.5×25	6		
75	50	1.60	4×30	6		
90	55	1.60	4×35	6		
100	71	1.80	4×40	8		

3. 无声合页

与普通型合页相似,但两管脚之间装有尼龙垫圈,故而门扇转动轻便、灵活,且无摩擦噪声,表面镀铬或古铜,比较美观,多用于比较高级建筑物的房门上。常见的规格见表 2-73。

表 2-73

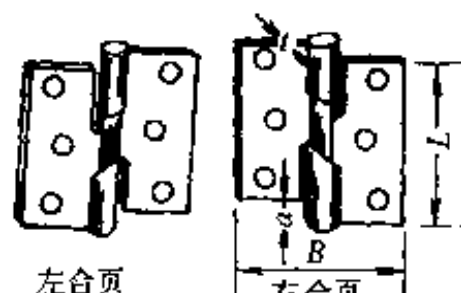
规格 (mm)	页片尺寸(mm)			配用木螺钉		简图
	L	B	t	直径×长度 (mm)	数量 (个)	
75×75	75	75	2.0	5×20	6	
90×90	90	90	2.5	5×25	8	
102×75	102	75	2.0	5×25	8	
102×102	102	102	3.0	5×25	8	

4. 自关合页

使门开启后能自动关闭。适用于需经常关闭的门上。这

种合页又分为左合页与右合页两种,分别适用于左内开门和右内开门。用于外开门时则反之。其规格见表 2-74。

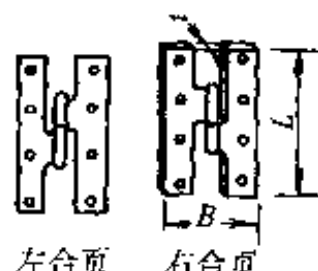
表 2-74

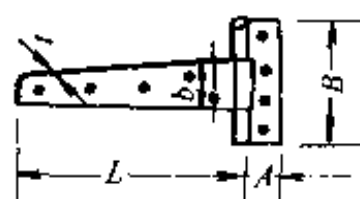
规格 (mm)	页片尺寸(mm)				配用木螺钉		简 图
	L	B	t	升高 a	直径×长度 (mm)	数量 (个)	
75	75	70	2.7	12	4.5×30	6	
100	100	80	3.0	13	4.5×40	8	

5. H形合页

H形合页装置于需要经常脱卸而厚度较小的门扇上。H形合页又分为左合页与右合页两种,分别用于左内开门和右内开门上。用于外开门上时则反之。其规格见表 2-75。

表 2-75

规格 (mm)	页片尺寸(mm)				配用木螺钉		简 图
	L	B	t	单页面 宽 B ₁	直径×长度 (mm)	数量 (个)	
80×50	80	50	2	14	4×25	6	
95×55	95	55	2	14	4×25	6	
110×55	110	55	2	15	4×30	6	
140×60	140	60	2.5	15	4×40	8	



6. T形合页(见图 2-7)

T形合页适用于工厂大门、库门等较重门扇的转动开合。其规格见表 2-76。

图 2-7 T形合页

表 2-76

规格 (mm)	合页尺寸(mm)					配用木螺钉	
	长页长 L	长页宽 b	短页长 B	短页宽 A	厚度 t	直径×长度 (mm)	数量 (个)
75	75	26	63.5	20	1.35	3×25	6
100	100	26	63.5	20	1.35	3×25	6
125	125	28	70	22	1.52	4×30	7
150	150	28	70	22	1.52	4×30	7
200	200	32	73	24	1.80	4×35	7
250*	250	35	82.5	25	1.80	4.5×40	8
300*	300	41	98.5	26	2.05	5×50	9

注：带*的为非标规格。

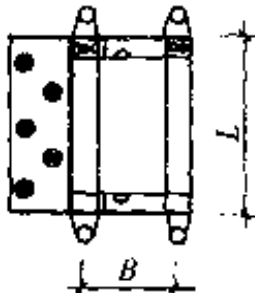
7. 弹簧合页

装置在进出频繁的大门上,使门在开启后能自行关闭。单管式只能单向开启;双管式向内外都能开启。其规格见表 2-77。

表 2-77

名称	简图	规格 (mm)	L (mm)	B (mm)	配用木螺钉		适用范围	
					直径×长度 (mm)	数量 (个)	门扇重 (kg)	门扇宽 (mm)
单 弹 簧 合 页		75	76	36	3.5×25	8	12~15	700~600
		100	102	39	3.5×25	8	17~20	800~600
		125	127	45	4×30	8	20~30	900~700
		150	152	50	4×30	10	30~35	900~750
		200	203	71	4×40	10	40~50	900~750

续表

名称	简图	规格 (mm)	L (mm)	B (mm)	配用木螺钉		适用范围	
					直径×长度 (mm)	数量 (个)	门扇重 (kg)	门扇宽 (mm)
双 弹 簧 合 页		75	76	48	3.5×25	8	10~12	700~600
		100	102	56	3.5×25	8	12~16	750~600
		125	127	64	4×30	8	20~25	750~650
		150	152	64	4×30	10	25~30	750~650
		200	203	95	4×40	10	30~35	900~750
		250	254	95	5×50	10	35~40	900~750

注：扇重或扇宽之一超过本规格时，应选较大一号规格弹簧合页。

8. 蝴蝶合页(图 2-8)

蝴蝶合页一般用于纱窗、厕所、医院病房等的半截门上。

页片尺寸(长×宽×厚, mm): 70×72×1.2; 配用木螺钉: 直径×长度(mm): 4×30, 6个。

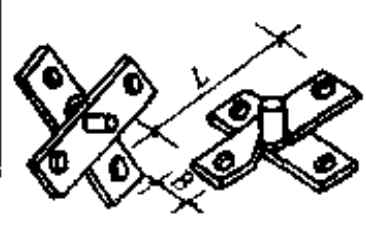


图 2-8 蝴蝶合页

9. 翻窗合页

翻窗合页主要用于工厂车间、仓库、住宅和公共场所的活动气窗上。其规格见表 2-78。

表 2-78

规格 (mm)	简图	L (mm)	B (mm)	配用木螺钉		适用范围
				直径×长度 (mm)	个	
50		50	19.5	3.5×18	8	一般民用门窗的翻转亮子
65		65	19.5	3.5×18	8	一般民用门窗的翻转亮子
75		75	19.5	3.5×20	8	较小的木制工业中悬窗
90		90	19.5	3.5×20	8	一般的木制工业中悬窗
100		100	19.5	4×25	8	一般的木制工业中悬窗

2.7.5 插销

1. 钢插销(图 2-9)

其规格见表 2-79。

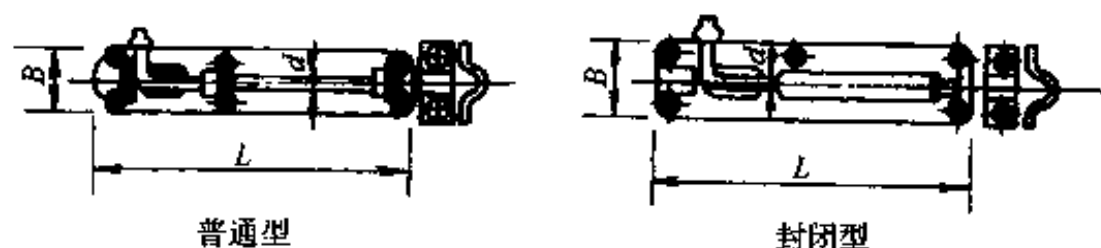


图 2-9 钢插销

表 2-79

规格 (mm)	插板 长度 L (mm)	插板宽度 (mm)		插板厚度 (mm)		配用木螺钉			适用范围
		普通 型	封闭 型	普通 型	封闭 型	普通型 直径×长度 (mm)	封闭型 直径×长度 (mm)	数量 (个)	
40	40	—	25	—	1.0	—	3×12	6	玻璃窗上小气窗
50	50	—	25	—	1.0	—	3×12	6	
65	65	25	25	1.2	1.0	3×12	3×12	6	玻璃窗上小气窗
75	75	25	29	1.2	1.2	3×16	3.5×16	6	纱扇、亮子扇
100	100	28	29	1.2	1.2	3×16	3.5×16	6	平开玻璃窗、翻窗、 推拉窗
125	125	28	29	1.2	1.2	3×16	3.5×16	8	一般单扇内外门
150	150	28	29	1.2	1.2	3×18	3.5×18	8	一般双扇门
200	200	28	36	1.2	1.3	3×18	4×18	8	一般双扇门
250	250	28	—	1.2	—	3×18	—	8	一般双扇门上部
300	300	28	—	1.2	—	3×18	—	8	一般双扇门上部
350	350	32	—	1.2	—	3×20	—	10	公用建筑弹簧门
400	400	32	—	1.2	—	3×20	—	10	公用建筑弹簧门
450	450	32	—	1.2	—	3×20	—	10	
500	500	32	—	1.2	—	3×20	—	10	
550	550	32	—	1.2	—	3×20	—	10	
600	600	32	—	1.2	—	3×20	—	10	

2. 蝴蝶 I 型钢插销(图 2-10)

主要用于闭门。其规格见表 2-80

3. 翻窗插销

用于启闭不便的翻窗上,在下面用绳拉插销即能使窗开启。其规格见表 2-81。

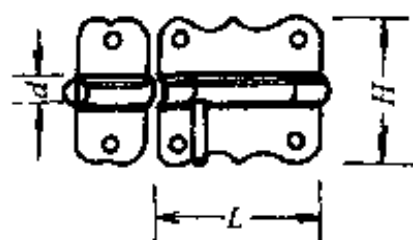
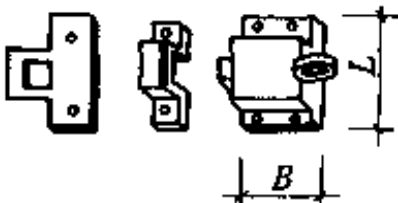


图 2-10 蝴蝶 I 型插销

表 2-80

规格 (mm)	插板尺寸 (mm)			插杆直径 d (mm)	配用木螺钉	
	L	B	t		直径 \times 长度 (mm)	数量(个)
40	40	35	1.2	7	3.5 \times 18	6
50	50	44	1.2	8	3.5 \times 18	6

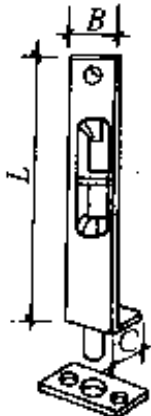
表 2-81

规格 (mm)	简 图	壳体尺寸 (mm)		配用木螺钉		适用范围
		L	B	直径 \times 长度 (mm)	数量 (个)	
50		50	30	3.5 \times 18	6	一般民用建筑翻窗
60		60	35	3.5 \times 20	6	较小的工业建筑中悬窗
70		70	45	3.5 \times 22	6	一般的工业建筑中悬窗

4. 暗插销

装置在双扇门窗上,固定关闭的门窗。插销嵌装在门窗的侧面,能保持门窗外表面平齐,插销不突出外露,适用于建筑要求较高的门窗。其规格见表 2-82。

表 2-82

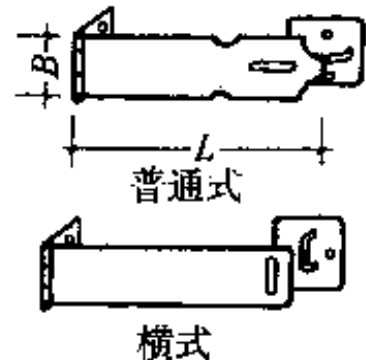
规格 (mm)	简 图	主要尺寸 (mm)			配用木螺钉	
		L	B	深度 C	直径×长度 (mm)	数量 (个)
150		150	20	35	3.5×18	5
200		200	20	40	3.5×18	5
250		250	22	45	4×25	5
300		300	25	50	4×25	6

2.7.6 扣和钩

1. 门搭扣(表 2-83)

表 2-83

规格 (mm)	类 型		配用木螺钉	
	普通型 (mm)	横 式 (mm)	直径×长 (mm)	个 数
40	40	40	3×12	5
50	50	50	3×12	5
65	65	65	3×14	7
75	75	75	3×16	7
90	—	90	3×18	7
100	100	100	3×18	7
125	—	125	3×18	7
150	—	150		

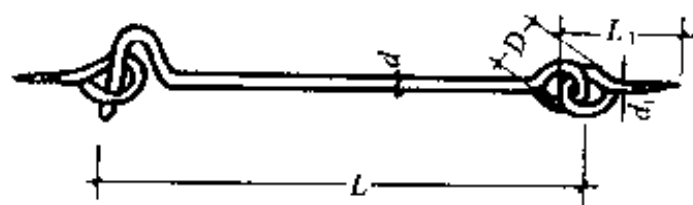


普通式

横式

2. 风钩(表 2-84)

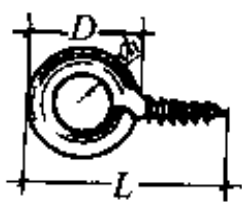
表 2-84



品种	规格 (mm)	钩身 (mm)		羊眼圈 (mm)			适用范围
		全长 L	直径 d	全长 L_1	圈外径 D	直径 d_1	
普通风钩	40	40	2.8	22	9.6	2.8	玻璃扇上的通气窗
	50	50	2.8	22	9.6	2.8	玻璃扇上的通气窗
	65	65	2.8	22	9.6	2.8	玻璃扇上的通气窗
	75	75	3.2	26	11	3.2	平开窗亮子
	100	100	3.5	30	12.2	3.6	平开窗亮子、纱窗扇
	125	125	4	34	13.8	4	平开玻璃窗扇、门亮子
	150	150	4.5	38	15.2	4.5	平开玻璃窗扇、门亮子
	200	200	5	42	16.6	5	
	250	250	5.4	46	18.2	5.4	
	300	300	5.8	50	19.8	5.8	
粗型风钩	75	75	4	34	13.8	4	
	100	100	4.5	38	15.2	4.5	
	125	125	5	42	16.6	5	
	150	150	5.5	46	18.2	5.5	

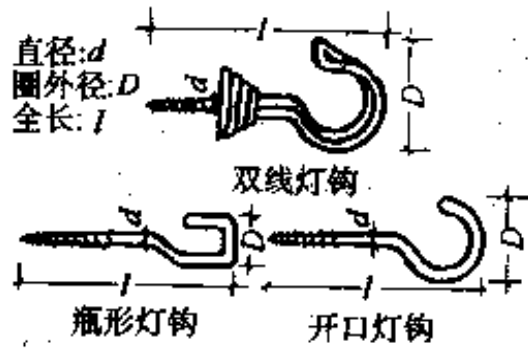
3. 羊眼圈(表 2-85)

表 2-85

简 图				用 途	适用于吊挂物件, 如镜框、招牌等。或安在门、橱、柜上		
号 码	主要尺寸 (mm)			号 码	主要尺寸 (mm)		
	直径 d	圈外径 D	全长 L		直径 d	圈外径 D	全长 L
1	1.6	9	20	10	4.2	19	41
2	1.8	10	22	11	4.5	20	43
3	2.2	11	24	12	5.0	21	46
4	2.5	12	26	13	5.2	22.5	49
5	2.8	13	28	14	5.5	24	52
6	3.2	14	31	16	6.0	26	58
7	3.5	15.5	34	18	6.5	28	64
8	3.8	17	37	20	7.2	31	70
9	4.0	18	39				

4. 灯钩(表 2-86)

表 2-86

简 图							
用途	分开口和瓶形灯钩、双头灯钩, 主要供吊挂各种轻型物件用						
号 码	主要尺寸 (mm)			号 码	主要尺寸 (mm)		
	直径 d	圈外径 D	全长 l		直径 d	圈外径 D	全长 l
3	2.5	13	35	9	4.2	23	65
4	2.8	14	40	10	4.5	25	70
5	3.2	15	45	12	5.0	30	80
6	3.5	17	50	14	5.5	35	90
7	3.8	19	55	16	6.0	40	105
8	4.0	21	60	18	6.5	45	110

2.7.7 门制

1. 脚踏门制

脚踏门制用来固定开启的门扇(图 2-11),可使门扇停留在任何位置,使用方便。门制安装在门扇背面下角上。其规格见表 2-87。

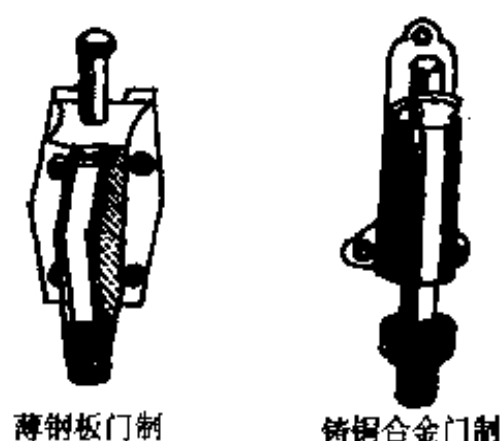


图 2-11 脚踏门制

表 2-87

种 类	主要尺寸 (mm)				配用木螺钉	
	底板长	底板宽	总长	伸长≤	直径×长度(mm)	数量(个)
薄钢板门制	60	45	110	20	3.5×18	4
铸铜合金门制	128	63	162	30	3.5×22	3

2. 门轧头

门轧头用于固定门扇的五金配件(图 2-12),分横式(踢脚板式)和立式(落地式)两种。横式的底座装置在墙壁或踢脚板上;立式的底座装置在靠近墙壁的地板上;三角形钢皮轧头都装置在门扇上。适用于火车、轮船的门扇上,能避免门扇自动关闭。



图 2-12 门轧头

规格分横式(901 型)和立式(902 型)两种。配用木螺钉规格:

半圆头木螺钉:4mm×35mm,2个,用于轧头;

沉头木螺钉:3.5mm×20mm,4个,用于底座。

3. 脚踏门钩

脚踏门钩用于钩住开启的门扇(图 2-13),橡皮头用来缓冲门扇与门钩底座间的碰撞。横式的底座装置在墙壁或踢脚板上;立式的底座装置在靠近墙壁的地板上。



图 2-13 脚踏门钩

规格分横式和立式两种,配用木螺钉规格:

沉头木螺钉:3.5mm×25mm,5个。

4. 磁力吸门器

磁力吸门器是利用磁性原理吸住开启的门(图 2-14),使之不能自行关闭。安装时将吸盘座架安装在门扇下角,吸头座架可立式安装在地面上;也可横式安装在墙或踢脚板上。



图 2-14 磁力吸门器

规格:

磁头座架直径:55mm;磁头直径:36mm;

吸盘座架直径:52mm;总长:90mm;

配圆头木螺钉:3.5mm×18mm,7个。

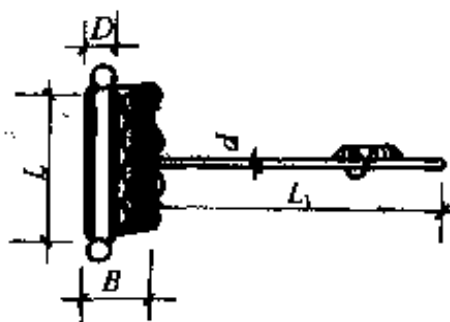
2.7.8 门弹簧

1. 门弹弓

门弹弓是装在门扇中部的自动闭门器,它适宜装置在单向开起的轻便门扇上,作为短时期内或临时性的自动关闭门扇之用。门弹弓的规格以臂梗长度表示,有 200、250、300、400、450mm 等几种。其规格见表 2-88。

表 2-88

规格 (mm)	页板 长度 L (mm)	筒 管 (mm)		臂 梗 (mm)		弹簧 钢丝直 径 (mm)	配 沉 头 木 螺 丝	
		宽 度 B	直 径 D	长 度 L_1	直 径 d		直径×长 (mm)	个 数
200	88	43	20	202	7.14	2.8	3.5×25	6
250				254				
300				304				
400	152	56	24	406	9	3.6	4.0×30	4
450				456			4.0×30	6



2. 地弹簧

地弹簧安装在开启门的底部(图 2-15),当门扇向内或向

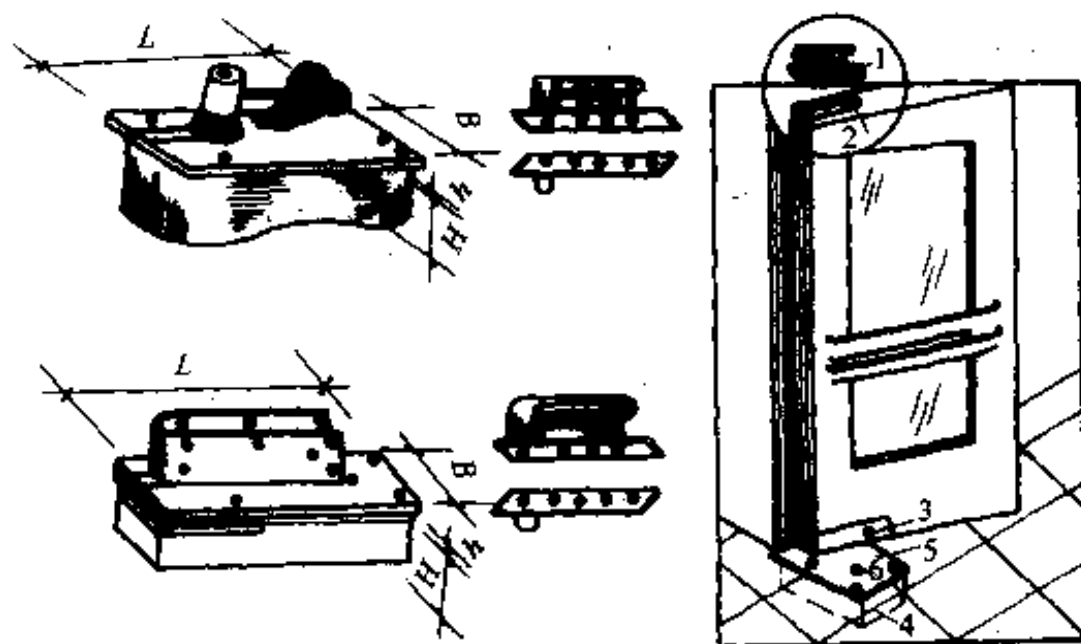


图 2-15 地弹簧

1—顶轴;2—顶轴套;3—回转轴套;4—底座;5—面板;6—螺钉

外开启角度不到 90° 时,能起自动闭门作用,当门扇需要开而不关时,则可将门扇开启成 90° ,即可使门保持不关闭。采用地弹簧的门扇具有运行平稳,静寂无声的优点,多用于影剧院、商店、宾馆等公用建筑的弹簧门扇上。

地弹簧的规格见表 2-89。

表 2-89

型 号	主要尺寸(mm)			适用门的范围(cm)			
	面板长度	面板宽度	底座总高	门 高	门 宽	门 厚	门重(kg)
785	318	93	55	180~250	70~100	4.5~5.5	35~70
845	224	114	40	180~210	60~85	4~5	25~65
639	275	135	50	180~210	75~90	4~5	60~80
800	295	170	55	180~210	75~90	5	80~100
739	265	140	90	210~240	80~100	4~5	100~150
365 轻	277	136	45	200~210	65~75	>5	35~40
365 中	290	150	45	210~240	75~85	>5	40~55
365 重	300	170	55	220~260	85~95	>5	55~90

3. 门底弹簧

门底弹簧是装在门扇底部的一种小型自动闭门器(图 2-16),当门扇向内或向外开启不到 90° 时能自动关闭;当门扇

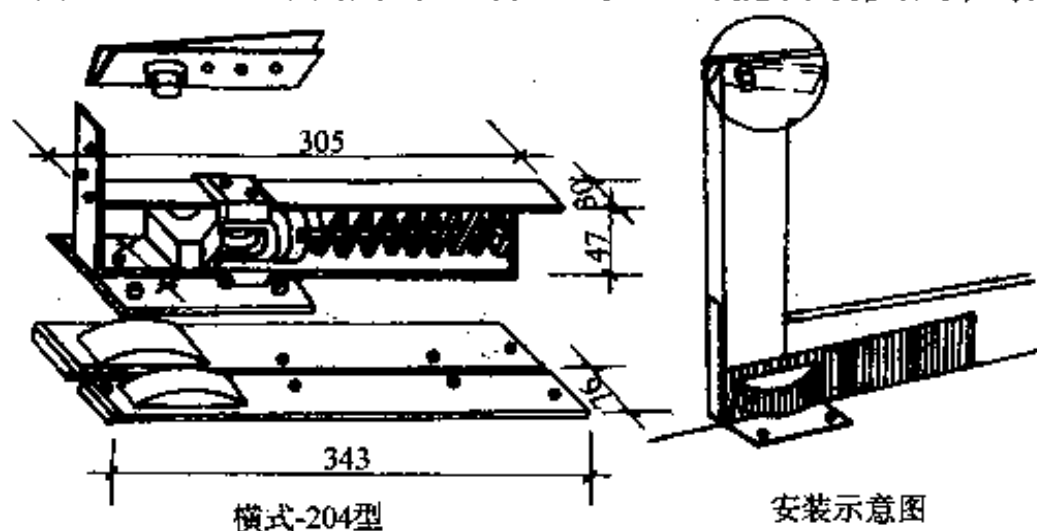


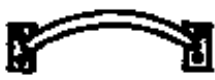

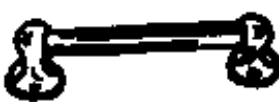
图 2-16 门底弹簧

开启到 90°时,门扇就处于开启状态,不会自动关闭。常见的门底弹簧有横式(204 型)和直式(105 型)两种。

2.7.9 门窗拉手

门窗拉手见表 2-90。

表 2-90

名称	简 图	规格 (mm)	配用木螺钉		适用范围
			直径×长 (mm)	个	
弓形拉手		75	3×16	4	窗亮子、推拉窗
		100	3×16	4	一般玻璃窗扇及纱窗扇
		125	3.5×18	4	宽度在 700mm 以内的小型内门
		150	4×25	4	一般内外门
底板拉手		150	4×25	4	较高级建筑的小型内门
		200	4×30	4	较高级建筑的内外门
		250	5×30	4	公共建筑的较高、宽的门扇
		300	6×35	4	公共建筑的较高、宽的门扇
管子拉手		300	4×25	6	常用于商店、影剧院、旅店、纪念性建筑等公共建筑物的外门上。根据门扇宽度及美观需要,可横装、竖装及斜装
		350 以上每档加 50,直至 1000	4×25	6	

2.7.10 门锁及执手

1. 门锁

(1) 插销类:如图 2-17,规格用法见表 2-91。

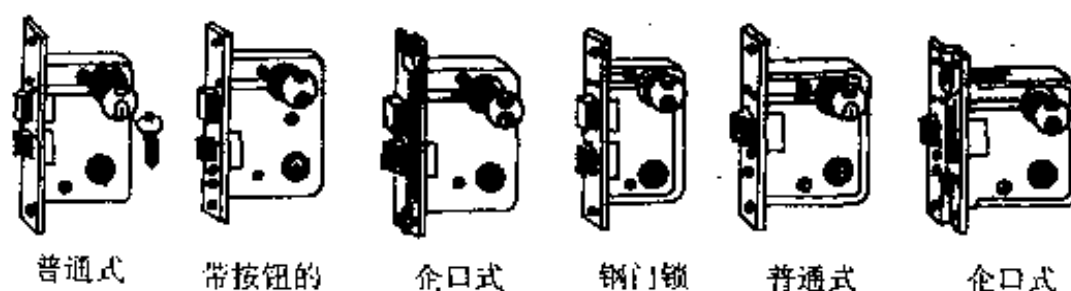


图 2-17 插销类

表 2-91

类别	牌号	锁壳尺寸 高×宽×厚 (mm)	适用门厚 (mm)	适用范围	用法
单舌 普通	9411	72×78×17	40~45	多用于走廊 门上	外用钥匙内用旋钮开 启
双舌 普通	9441	126×78×17	38~45	学校、医院、 旅馆、住宅的一 般大门	执手开启
	9442	126×78×17	40~45	同 9441	内外均用钥匙开启
	9431		40~45	同 9441	捺子开启
	9242		用于门边 较窄者	用于安全要 求不高的门上	斜舌内外均用执手, 方舌内外均用钥匙
	9471	126×78×17	32	用于钢门	室外用钥匙,室内用 旋钮
	9472 9141	126×78×17	32 用于门边 较窄者	同 9471	内外均用钥匙启闭
单舌 按钮	9421	110×78×17	40~45	机关、学校、 医院、住宅的内 门	按上钮,室外不能转 执手,必须用钥匙,按下 钮,室外可用执手开启
单舌 铰钮 企口	9423 (左企口) 9425 (右企口)	110×78×17	40~45	专用于企口 门,有左右之分	同 9421
双舌 企口	9433		40~45	专用于企口 门上	捺子开启

(2) 复锁类:如图 2-18,牌号及特点见表 2-92。

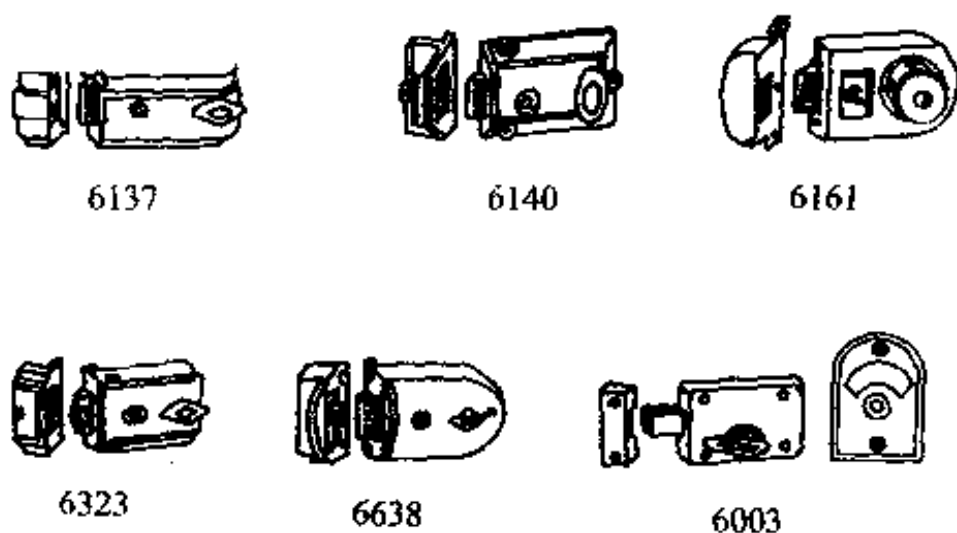


图 2-18 复锁类

表 2-92

牌 号	6137	6140	6161
适用门厚 (mm)	40~58	38~57	45~55
特 点	当门上锁后,圆销被挡回,使锁舌不能缩回,起安全保险作用	室内拨钮移动后,能控制钥匙开启	控制钥匙或旋钮的转动方向,室内外均可锁闭,安全可靠
牌 号	6323	6638	6003
适用门厚 (mm)	38~57	35~60	
特 点	室外用钥匙反转后,能控制室内执手转动,室内旋钮转动后,能控制钥匙开启	上锁后,锁舌被弹回,使锁舌不能缩回,起安全保险作用	字盘上有红绿两色及有无人字样,适用于厕所

2. 执手

各种执手见图 2-19、图 2-20。



W型叶片锁执手
配用范围: 9242



S型叶片锁执手
配用范围: 9242



S型单头锁执手
配用范围: 9141



J型单头执手
配用范围: 9441



I型单头圆旋钮执手
配用范围: 9421 9423



J型单头擦子
配用范围: 9431 9432



A型擦子拉手
配用范围: 9431 9433

图 2-19 执手



A型通长执手
配用范围: 9411



A型拉环执手
配用范围: 9472 9447



B型拉环执手
配用范围: 9471



B型双节执手
配用范围: 9421 9423



A型木门旋钮
配用范围: 9411 9433 9431 9441



A型钢门旋钮
配用范围: 9477



B型木门旋钮
配用范围: 9411 9433 9431 9441

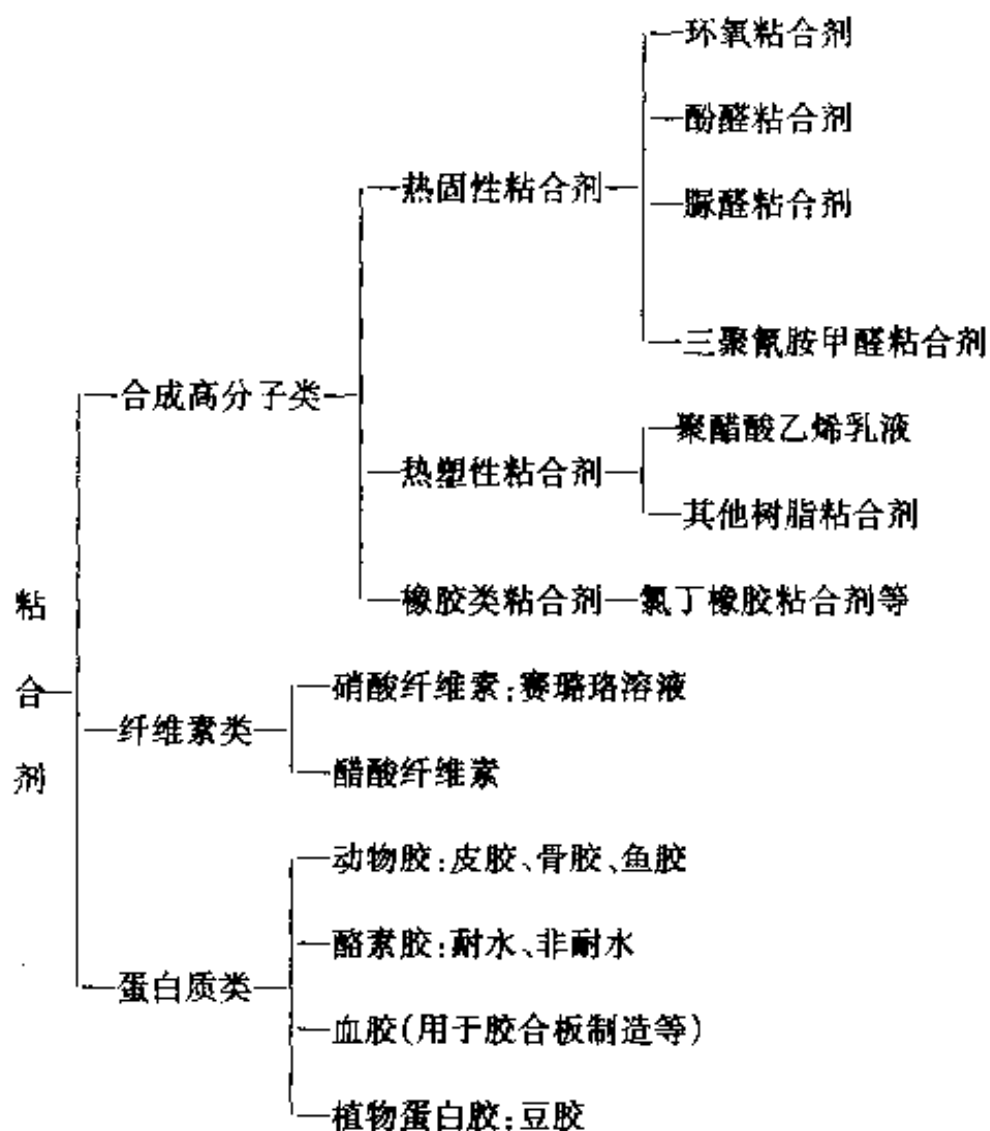


B型钢门旋钮
配用范围: 9477

图 2-20 执手

2.8 粘合材料

2.8.1 木材粘合剂的分类



2.8.2 木材粘合剂的工艺性能

木材粘合剂的工艺性能见表 2-93。

2.8.3 各种粘合剂粘接层的性能

各种粘合剂粘接层的性能见表 2-94。

表 2-93

性能	聚醋酸乙 烯乳液	脲醛类	三聚氰胺 甲醛类	酚醛类	间苯二酚 甲醛类	合成橡 胶类	环氧类	皮、骨胶	脲素胶
外观	乳白色液体			褐色液体	褐色液体	琥珀色液体	琥珀色液体	琥珀色固体	淡黄色粉末
溶剂	水	水	水	水或醇	水或醇	苯、酮	有机溶剂	水	水
树脂含量 (商品)	40%~50%	45%~70%	50%~60%	40%~60%	50%~60%	20%~30%	100%	100%	100%
树脂含量 (使用)	40%~50%	45%~70%	50%~60%	40%~60%	50%~60%	20%~30%	100%	33%~40%	30%~40%
配 制	原液或稀释	原液 100% 固化剂 10%	原液 100 固化剂 5~10	原液 100 固化剂 10	原液加 固化剂	苯、酮溶液	原液 100 固化剂 8	1.5~3 倍水 60℃ 溶解	2 倍 水 加碱溶解
涂胶量 (g/m ²)	120~200	120~200	120~150	100~150	100~150	150~250	150~200	150~250	150~200
晾 置 (min)	0~15	0~20	0~20	0~10	0~30	2~10 指触干燥	0~15	0~1	0~40
陈 放 (min)	0~20	0~40	0~30	0~20	0~60	—	0~20	0~1	0~120

续表

性能	聚酯酸乙 烯乳液	脲醛类	三聚氰胺 甲醛类	酚醛类	间苯二酚 甲醛类	合成橡 胶类	环氧类	皮、骨胶	脲素胶
压紧力 (MPa)	0.2~0.5	0.5~1.5	0.5~1.5	0.5~1.5	0.5~1.5	接触压	接触压	0.2~0.5	0.5~1.5
压紧时间 (h)	0.5~2	4~12	6~12	6~12	4~12	瞬 间	6~12	0.5~2	6~12
活性期 (h)	不 限	1~2	2~4	2~4	2~4	不 限	2~4	不 限	3~6
使用难易	易	易	易	稍 难	易	易	稍 难	稍 难	易
污染性	无	无	无	大	大	中	无	中	大
耐水性	可	良	优	优	优	良	优	劣	可
耐热性 (℃)	70~80	100	100~120	100~120	100~120	60~70	90~100	70~80	80~90
应用范围	室 内	室 内	室内外	室内外	室内外	室内外	室内外	室 内	室 内
价 格 比 (使用时)	1	0.7	>1.5	1.3	6	3.5	12	0.9	1.1

表 2-94

粘 合 剂	可挠性	污染性	金属 腐蚀	加工性	耐湿性	耐水性	耐温 水性	耐热 水性	耐热性	耐久性	耐碱性	耐乙 醇性	耐汽 油性	粘接层 的 pH 值
皮 胶	有	无	无	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
脲 素 胶	无	有	有	±	+	±	±	-	+	-	-	-	++	10~12
聚 酯 酸 乙 烯 乳 液	有	无	有	++	±	-	-	-	-	+	-	-	+	3~4
脲 醛	无	无	有	±	+	+	+	-	±	-	-	-	++	3~4
酚 醛	无	有	有	±	++	++	++	++	++	+	±	+	++	1~2 ^① 9~12
三 氰 氨 聚 甲 醛	无	无	有	±	+	+	+	-	±	-	-	-	++	3~4
间 苯 二 酚 甲 醛	无	有	有	±	++	++	++	++	++	++	±	+	++	6~8
环 氧	无	无	无	±	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-
氯 丁 橡 胶	有	无	无	+	-	+	-	-	-	±	-	-	-	-

① 1~2 为常温型；9~12 为热压型。

注：性能：++—优；+—良；±—中；-—可；---劣。

3 木工工具

3.1 量具

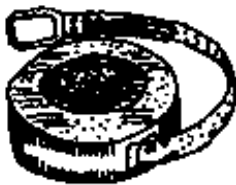


木工作业中用以量画部件尺寸、角度、弧度等的工具统称为量具。

3.1.1 量具的种类和用途




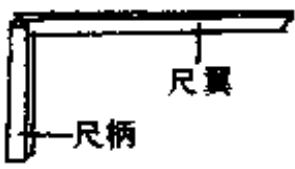
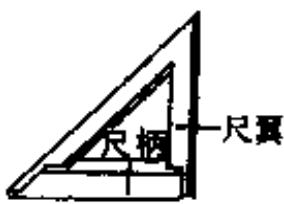

木工常用量具见表 3-1。

木工常用量具



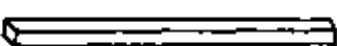

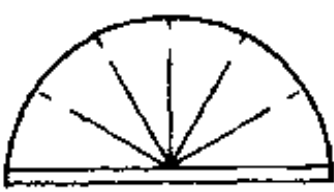
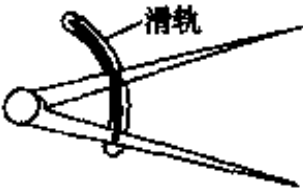
表 3-1

名称	其他名称	简 图	用 途 及 说 明
钢卷尺	大钢卷尺		一般用以测量较长构件或距离,其准确程度比布卷尺(皮尺)高,大钢卷尺的规格有长度为 5、10、15、20、30、50m,计 6 种
	小钢卷尺		由薄钢片制成,装置于钢制或塑料制成的小圆盒中,方便携带,系常用量具。有长 1、2m 2 种
钢直尺	金属直尺 钢 皮 尺		由不锈钢片制成,它的规格长度有 150、300、500、1000mm 四种,常用的为 150、300mm。精度较高,适用机械操作木工校对和复核部件尺寸

续表

名称	其他名称	简 图	用 途 及 说 明
布 卷 尺	皮 尺 皮卷尺		用于测量较长距离的尺寸,在木材长度及原材等木料选用和一般量度中经常使用,它有5、10、15、20、30、50m 6种。较多采用的为15、20、30m
木 折 尺	四 折 木 尺		木折尺系用质地较好的薄木板制成,因其可以折叠,携带方便,价廉适用,为木工常用量具。它的规格:四折木折尺长50cm,六折及八折的均为1m长度 使用木折尺时,须注意拉直,并贴平物面
	八 折 木 尺		
角 尺	曲 尺 拐 尺		有木制、钢制二种,一般尺柄长15~20cm,尺翼长20~40cm,柄、翼互成垂直角,用于画垂直线、平行线及检查平整正直
三 角 尺	斜 尺 搭 尺		尺的长宽均为15~20cm,尺翼与尺柄的交角为90°,其余两角为45°,系用不易变形的木料制成。尺翼与尺柄用榫接合,加胶连接坚固。使用时使尺柄贴紧物面边棱,可画出45°及垂线
活 络 三 角 尺	活络尺 板 尺 活动曲尺		可任意调整角度,用于画线。尺翼长一般为30cm,中开有长孔,尺柄端部亦开有槽口,以螺栓与尺翼连接。使用时,先调整好角度,再将尺柄贴紧物面边棱,沿尺翼画出所需角度的斜线

续表




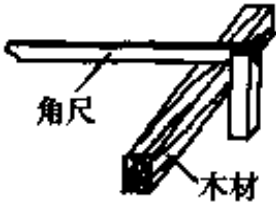
名称	其他名称	简 图	用 途 及 说 明
水平尺	木水平尺		尺的中部及端部各装有水准管,当水准管内气泡居中时,即成水平。用于检验物面的水平或垂直。使用时为防止误差,可在平面上将水平尺旋转 180° ,复核气泡是否居中
	钢水平尺		
丈杆	木杆尺 卡木尺		丈杆长约 $3\sim 5\text{m}$,是一种自制的划有尺度的木杆尺,是专为丈量用的简易工具,为木工所常用
线锤	锤球 线坠		用金属制成的正圆锥体,在其上端中央设有带孔螺栓盖,可系一根细绳。用以校验物面是否垂直,使用时手持绳的上端,锤尖向下自由下垂,视线随绳线,倘绳线与物面上下距离一致,即表示物面为垂直
量角器	分度器 分角器		用以直接测量、检验和等分部件上的各种角度;并可与活络三角尺配合使用于测画部件,通常用透明胶制成,较大的则用五夹板制成
圆规	两脚规		由金属制成,用以画线和量取尺寸。可根据圆半径的大小,在量好尺寸后画出圆弧或全圆,尺寸的大小由圆规两脚张开的大小(即半径尺寸)决定;也可在检验部件时,从实际尺寸校核其圆弧及全圆尺寸是否符合要求;此外,还可利用几何原理用于放样

3.1.2 量具的使用


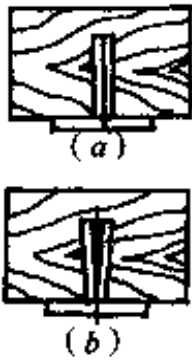


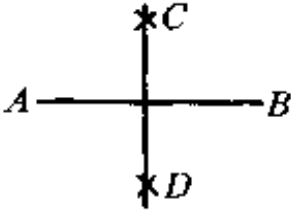
几种量具的使用方法见表 3-2。

几种量具的使用方法

表 3-2

量具名称	作业内容	使用方法示意图	说 明
角尺的使用方法	画垂直线		左手握住角尺的尺翼中部,使尺翼的内边紧贴木料的直边,右手执笔,沿角的边线(尺柄外边)画线,即为与直边相垂直的线
	画平行线		左手握住角尺的尺翼,使中指卡在所需要的尺寸上,并抵住木料的直边,右手执笔,使笔尖紧贴角尺外角部,同时用无名指和小指托住短尺边,两手同时用力向后拉画,即画出与木料直边相平行的直线
			如用角尺的尺度画平行线,可用左手握住角尺的尺翼,使拇指尖卡在所需要的尺寸上,并抓住木料的直边,右手执笔,笔尖紧贴角尺外角部,两手同时用力向后拉画即成
	卡方(检查垂直面)		在刨削过程中,检查相邻面是否直角时,可用角尺内角卡在木料角上来回移动进行检验,如角尺内边均与木料两面紧贴,即表示相邻面构成直角

续表

量具名称	作业内容	使用方法示意图	说明
角尺的使用方法	检查表面平直		可用手捏住角尺的尺翼,将角尺立置于木料面上所要检查的部位,如尺边与木料表面紧贴,并无凹凸缝隙,即知表面已平直
角尺本身正确性校验	垂线重叠法校验		角尺的尺翼与尺柄应成直角。为检验角尺本身的正确性,可进行垂线重叠法检查,检查时将尺柄紧贴在一块平直的板边,沿尺身在板上画一垂直线,再将尺柄翻身,调换相对方向,仍在同一点画线,两垂线重叠,表示准确,如图(a);否则,如图(b)不合标准
活动三角尺的使用方法	斜面检验		使用时先将螺栓松动,调整到所需角度,拧紧螺栓,用于校验斜面是否符合要求,图示为六角形体检查方法示例
	画斜向于板边平行线		当画斜向于板边平行线,或截成斜向板端具有一定角度的斜度,可调整活络三角尺符合所要求角度进行画线
圆规放样的使用 (方法几何作图法)	垂直二等分AB线段		分别以A及B为圆心,以大于 $1/2AB$ 长为半径,画圆弧得交点C及D;连接C和D,则CD线即为AB线的垂直二等分线


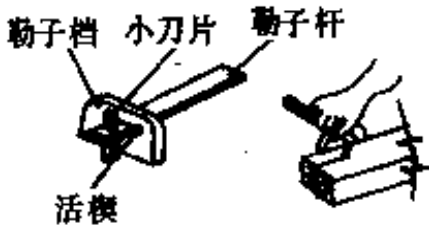


3.2 画线工具

3.2.1 画线工具的种类和用途

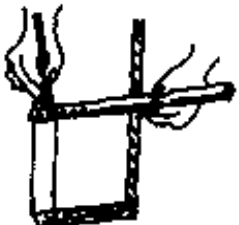
木工常用画线工具见表 3-3。

木工常用画线工具

表 3-3

名称	其他名称	简 图	用途及说明
画 线 笔	竹 笔 墨 衬		系用韧性较好的竹片制成,长 200mm 左右,笔端宽约 10~15mm,用薄齿将笔端削扁成斜刀形状(削薄竹肉,竹青一面保持平直),并剖成多条细丝,要求 1mm 内剖开 3 条,用以蘸墨画线。目前亦有用木工铅笔代用
勒 线 器	线 勒 子		由勒子档、勒子杆、活楔和小刀片等部分组成。勒子档多用硬木制成,中凿孔以穿勒子杆,杆的一端安装小刀片,杆侧用活楔与勒子档楔紧
墨 斗	画 线 墨 斗		由圆筒、摇把、线轮和定针等组成。圆筒内装有饱含墨汁的丝棉或棉花,筒身上留有对穿线孔,线轮上绕有线绳,一端拴住定针
	墨 斗 弹 线		弹线时,将定针固定在画线的木板一端,另一端用手指压住,然后拉弹线绳,因线绳饱含墨汁,线绳拉弹放下,即留有弹线墨线条

续表

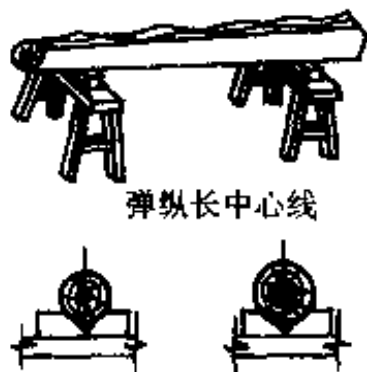
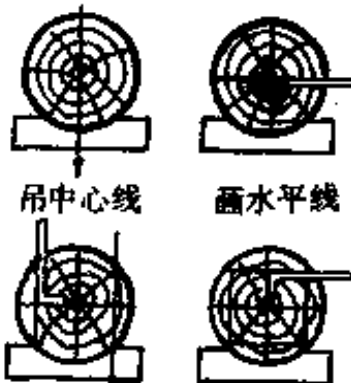
名称	其他名称	简图	用途及说明
拖线器	墨株		<p>拖线器, 又称墨株。由竹片或木板制成, 开有各种距离的三角槽口, 中间用档块来控制画线尺寸</p> <p>如图所示, 系利用拖线器的三角槽口、配合画线笔, 用以拖画直线</p>

3.2.2 画线工具的使用

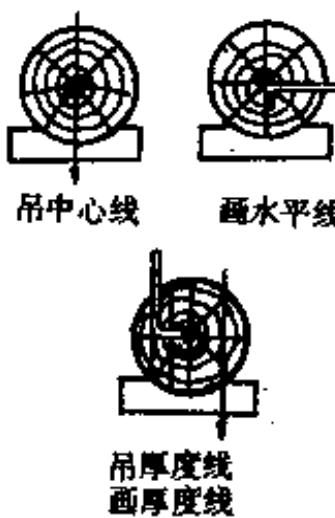

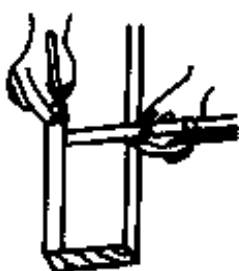
木工画线工具的使用实例及说明见表 3-4。

木工画线方法的实例及说明

表 3-4

画线类别	画线方法示意图	说 明
圆木画半圆木	 <p>弹纵长中心线</p> <p>小头吊线 大头吊线</p>	<p>将圆木放在木马架或凳子上, 先在小头端用吊线看其弯曲程度, 把弯拱朝上, 在弯顶面上弹一纵长墨线, 再用墨斗定针在木材两端面吊着并用手按木墨线, 画出中心线; 然后将木材底面转到顶面, 从两端截面中心线的端点弹出纵长中心线</p> <p>依据纵长中心线锯开后, 即得两根半圆木</p>
圆木画方木	 <p>吊中心线 画水平线</p> <p>吊宽度线画宽度线 画高度线</p>	<p>先在圆木大小头截面用吊线法画出垂直线(中心线), 用尺平分垂直线为二等分, 中间的点为方木的中心, 再用角尺通过中心画一水平线, 然后按照要求的尺寸, 利用十字线画出方木边线, 如图所示。在大头同样画出方木边线</p> <p>最后, 用墨斗线连接两截面画出方木棱角线, 弹出纵长墨线</p>

续表

画线类别	画线方法示意图	说 明
圆木画板材		<p>一般较直的圆木,可直接用吊线法在两端截面上根据板材的厚度(加上锯耗量),由截面中心向两边画平行线,然后用墨斗线连接两端点弹出纵长锯口墨线</p> <p>弯曲圆木画线时,使弯拱部向上,先在顶面弹出纵长中心线,再依中心线观察取材是否合适,然后在截面上吊画中心线,用角尺画出水平线,再在水平线上画出板材厚度线,最后弹出纵长墨线</p>
偏心圆木画分板材		<p>对于偏心的圆木,须注意画分板材时与年轮分布之间的关系,尽量使板材中年轮疏密一致,以免发生变形。图示为画线时的正确与不正确的画线方法</p>
画平行线		<p>当画简单和短距离的平行线时,一般常用木折尺,一手执尺沿平直边线向后平移,一手执木工铅笔与尺端同时移动画出平行墨线</p> <p>要注意画线时,木折尺必须始终垂直于棱边移动,笔端也要贴紧尺头共同推移画线</p>

3.3 锯类工具

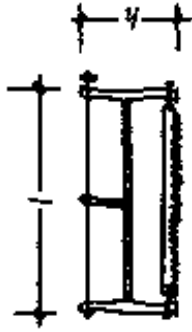
3.3.1 锯的种类和用途

锯的种类和用途见表 3-5。

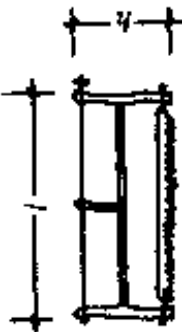
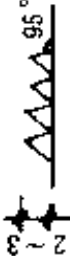



3.3.2 锯的使用

由于锯的种类不同,使用方法也不同,现仅就木工流传的
口诀及经验整理如下:




表 3-5 锯的种类和用途

类别	简图	名称	规格尺寸 (mm)			特征	料路	锯片与锯齿	锯齿形状	用途
			锯片长	l	h					
手 锯		大锯 (粗锯)	800~850	900~950	390	28	纵锯	左、中、右、中、左……	锯齿稀，每 25mm 有 4~6 个齿	顺纹破较厚的木板或木板
		中锯 (中锯)	600~650	700~750	350	25	横锯	左、右、左、右……或左、中、右、中、左……	锯齿稍密，每 25mm 有 7~9 个齿	一般木垂直或横纹木板，也可当纵纹破较薄的木板
		开榫锯 (细锯)	500 以下	600 以下	300	22	纵、横锯	左、中、右、中、左……	锯齿细密，每 25mm 有 11~13 个齿	开榫头及拉角





续表

类别	简图	名称	规格尺寸 (mm)				特征	料路	锯片与锯齿	锯齿形状	用途
			锯片长	l	h	把厚					
拐子锯		削锯 (曲线锯)	400~500	500~600	300	22	锯曲线	左、右、左、右、.....	锯片窄且较厚, 每25mm有9~11个齿		可锯一般圆弧曲线
弓锯		钢丝锯	500~600	用宽40mm、厚10mm左右的竹片弯成弓形					钢丝四周剥出飞棱, 棱距8~10mm		锯过弧度大的曲线、细心及头部的切割、小花开等
刀锯		单刃刀锯	400	800	60~80	24	纵锯	左、右、左、右、.....	锯身根部窄而薄, 厚部宽而薄, 根部小, 端部大, 根为根齿两倍		锯顺纹、较薄的木板、木方


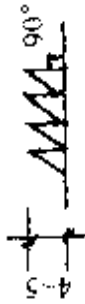

续表

类别	简图	名称	规格尺寸(mm)			特征	料路	锯片与锯齿	锯齿形状	用途
			锯片长	l	h	把厚				
刀		单刃	400	800	60~80	24	横锯	左、右、左、右、..... 端部与根部大致相同，锯齿稍细，每30mm有10~12齿		横断及木板方
		刀锯								
锯		双刃	300~350	700~800	100~120	24	侧锯	一侧较粗，每25mm有5个齿，...侧细，每25mm有7~8个齿		纵锯，可割材，横木受宽制，尤适用于支板，其于现场使用极为方便
		刀锯					一纵一横			

续表

类别	简图	名称	规格尺寸 (mm)			特征	料路	锯片与锯齿	锯齿形状	用途
			锯片长	l	把厚					
刀锯		夹背刀锯				一般为横锯	左、右、左、右、.....	每10mm内有10个薄齿，锯片厚 $\frac{1}{3}$ mm，上夹钢槽		锯细口小，用细工，适于木料
开孔锯		开孔锯 (线锯)	300~400		22		左、右、左、右、.....	每25mm有8个齿，推式；每25mm有8个齿，拉式		割物件的孔及曲线内方的孔线

续表

类别	简图	名称	规格尺寸 (mm)			特征	料路	锯片与锯齿	锯齿形状	用途
			锯片长 l	h	把厚					
割槽锯		割槽锯 (搜锯)	80~100	200~220	24		左、右 左、右	每16mm 以内有 5~8个 齿		在板 上切割 槽边
板锯		板锯 (手板锯)				纵、横 锯				用于 较宽 的木 板

1. 齿要尖,料要匀,使用不费力

用手指向上轻摸齿尖,如感觉“挂”手,则齿尖较锋利,反之则较迟钝。也可把锯翻过来观察齿尖,如齿尖上有金属发亮的白点,定是钝锯;反之则为锋利锯。料要匀,是指锯齿拨料的大小要均匀一致。如果拨料不匀,使用时容易跑锯。

2. 轻提条,欢杀锯,锯锯不跑空

用拐子锯锯割木材,提锯时用力要轻,并使齿尖稍稍离开锯割面;送锯时要重,手、腕、肘、肩要同时用力,送锯要到头,不要只送半锯。每次送锯都要“吃”着料,锯锯不跑空。

3. 不别锯,不扭条,吃着墨线往下杀

送锯时要顺劲,锯条与水平面的角度一般为 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$,一点一点把墨线吃掉。如发现跑线,不可硬别硬扭锯条,可稍稍减少锯身与水平面的角度,缓慢进行纠正。

4. 若要不跑线,两线并一线

即在送锯时要用眼睛盯住锯条与墨线,使锯条投影线与墨线重合,顺墨线锯割下料。

5. 想要锯好料,掌握两个垂直最重要

即保持锯条的侧面与木材的表面必须垂直;保持整个锯条的纵长方向与下锯时木料的断面垂直,如图 3-1,这样可避免跑锯或别锯。

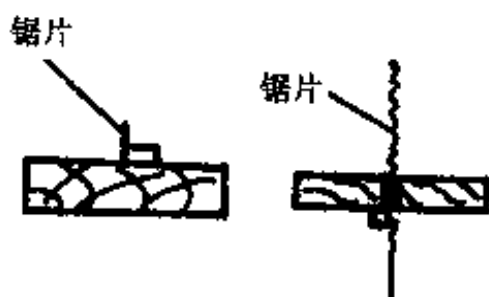


图 3-1 锯片垂直

6. 轻推重拉使刀锯,推拉抬压施巧技

使用刀锯锯割木材时推锯要轻,锯柄宜稍稍抬起,使齿尖离开锯割面;抽锯时锯柄稍稍压下,使全部齿尖着料,然后用力拉回,如图 3-2。

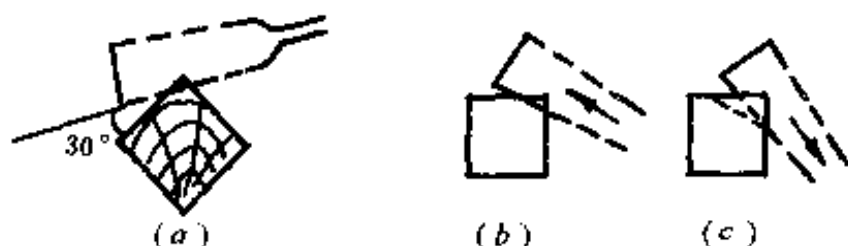


图 3-2 刀锯推拉
(a)角度;(b)推锯;(c)抽锯

7. 曲线锯、垂直锯,锯出曲线圆又齐

使用削锯或钢丝锯锯割曲线时,锯身应垂直前进,才能保证锯出的曲面整齐,弧度一致。

8. 锯半线,凿半线,合在一起整一线

锯榫头时,锯去墨线宽度的一半,凿眼时也凿去墨线宽度的一半,榫、眼合在一起,正好是原来一线的位置,就能保证拼装平齐。

9. 榫不留线眼留线,装在一起合一线

即开榫时把全部墨线锯掉,凿眼时留出全部墨线,榫、眼拼装到一起,接缝处仍然是一线宽的位置,可保证拼装平齐。


3.3.3 锯的修理

1. 料路、料度、斜度

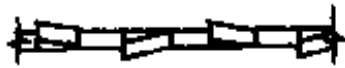


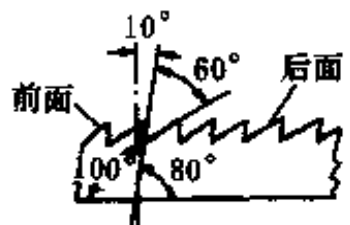
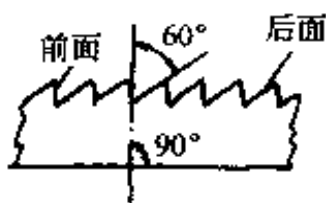
锯的功能主要由其料路、料度、斜度所决定。锯齿的构造特征见表 3-6。

锯齿的构造特征表

表 3-6

构造名称		构造简图	说明
料路	左右中三料路		一般纵割锯用此料路

续表

构造名称		构造简图	说明
料路	左中右中 三料路		对于锯割潮湿木料或硬木料用此料路
	二料路 (人字路)		一般横割锯用此料路
料度(路度)			一般纵割锯的料度为锯条厚度的0.8~1倍,横割锯的料度为锯条厚度的1~1.2倍,如锯割潮湿木料时,其料度宜适当加大
斜度	纵割锯(顺锯)		为易于切割和排出锯削,一般纵割锯的斜度约为80°,而横割锯的斜度为90°直角,齿间夹角均为60°
	横割锯(截锯)		

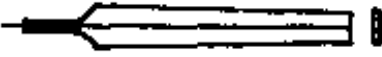

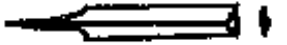


拨料时的料路,一般沿锯身前端宜大一点,后端宜小一点,这样不容易夹锯。拨料的关键是掌握一个“匀”字,即齿尖要拨得均匀,在用眼睛检查时,不论是左边还是右边,齿尖都要在一条直线上,不得有突出的齿尖,这样的锯才好使用。

2. 锯的维修工具及其使用


锯的维修主要是指对锯齿的修理,应先进行拨料,然后再锉锯齿。其维修用的工具及其使用方法见表 3-7。

锯的维修工具及其使用

表 3-7

名 称	简 图	使 用 说 明
锉锯齿的钢锉	平 锉 	用于锉伐手板锯、鸡尾锯和架锯等齿尖使之平齐
	三棱锉 (三角锉) 	用于锉伐架锯锯齿
	刀 锉 	专作锉手板锯用
钢锉 锉 锯 齿 的 方 法	锉锯齿的方向和要求 	当选用锉刀时,一般根据齿的大小,采用 100~200mm 长的三角锉,用力均匀,不要或轻或重,并注意每个齿尖都在一直线上,尚有不平,则用平锉锉直
	架锯支稳后进行锉齿的姿势 	<p>撑稳架锯锯条,两手各持锉刀端部,使锉时用力向前推,要使锉面对靠锯齿,锉出钢屑,向后回拉时,则轻轻拖过(轻抬锉面)</p> <p>如果锯齿磨短,影响木屑排出,则须“锉伐”,亦即用锉的边棱,按锯齿的角度进行掏膛,使两齿间夹角加深,锯齿加长</p>

续表

名 称	简 图	使 用 说 明
正锯器的使用 正锯器又称正齿器、拨齿器、拨料器、锯齿扳头		用以校正锯齿,使锯齿朝锯条两面倾斜成为料路(或称锯路)。使用正齿器时,是以正齿器的槽口卡住锯齿,用力向左或向右拨开,拨开的程度应符合料度的要求

3. 锉锯齿

锯齿经过长时间使用迟钝后,可用钢锉锉锯齿。操作时,右手握锉把,左手拇指和食指夹锉尖,两手均匀用力,向前推锉时,用力使锉面磨锯齿,往回抽锉时,应轻轻滑过。

(1) 锉伐刀锯:分描尖和掏膛两项。锯齿尖用钝后可以先描尖,即用刀锉将锯齿尖锉锋利。齿尖经过多次描尖消耗,逐渐缩短,影响排屑,则可适当地进行掏膛,即用刀锉的边棱按锯齿的缝隙角度锉伐,加深齿槽。

(2) 锉伐拐子锯:将三棱锉放在两个锯齿中间,一个锉面垂直靠在前一个齿的下刃上,另一个锉面靠在邻齿的上刃上,可一次锉伐相邻两个锯齿的上、下刃,锯齿的角度可根据锯子种类选定。

(3) 锉伐后的锯齿:锯齿经锉伐后,锯齿应平齐,齿尖锋利,锯齿距离相等,齿刃角度正确。

4. 锯身修理

锯身缺陷及修理方法见表 3-8。

表 3-8

锯身缺陷	原因分析	修 理 方 法
锯身弯曲 (刀锯)	使用不合理的拉法,使锯身遭到激烈的挫折	将锯身垫在平砧上,用小锤敲打弯曲部分的凸面,使其恢复原状
一侧锯齿弯曲	锯齿受到过度摩擦发热后,被外力拉长所致	把锯身贴近平砧上,用锤在接近锯齿部分的锯身上,从纵长方向两面敲打,使锯身中部钢质舒展与锯齿部分相等,以恢复平直
锯身扭曲(双面刀锯)	两面锯齿部分受外力被拉长,与中央部分的力量不平衡	在砧子上敲打锯身两面中央部分,使锯身钢质向纵长方向伸长,当其两侧长度相等时,锯身就恢复正常

3.4 刨类工具

3.4.1 刨的种类和用途

刨的种类和用途见表 3-9。

3.4.2 刨的使用

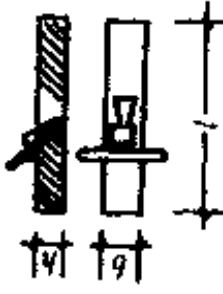
由于刨的种类很多,具体的使用方法各不相同,现仅就一般的操作要点,根据一些老木工的口诀,整理如下:

1. 立一卧九,不推自走;立一卧八,费力白搭

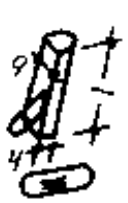



这是指刨刃在刨床中的坡度。当垂直方向是一寸,水平方向九分,相当角度是 $49^{\circ}30'$,适用于刨削较硬的木材,推起刨来比较轻快。一般建筑工地使用红、白松等软木较多,多采用立一卧一的坡度,相当于角度 45° 。如果采用立一卧八的坡

表 3-9

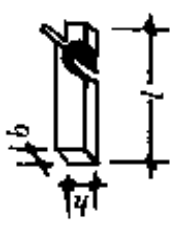
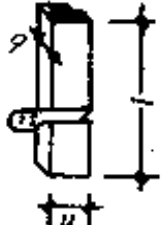
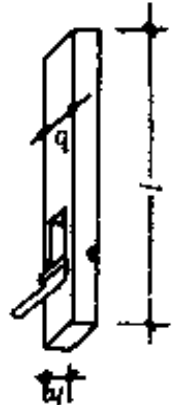
刨的种类和用途

类 别	简 图	名 称	规 格 尺 寸 (mm)				特 征	用 途
			刨刃坡度 立/卧	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>b</i>		
平 面 刨		粗 刨 (荒 刨)	1/1 1/0.9 (硬木)	260	50	刨刃宽 加 14	刨刃锋露出 较大, 刨削面 不够光洁	刨去木料上的锯纹、毛槎和 个别突出部分, 使之大致平整
		中 刨	1/1 1/0.9 (硬木)	400	50	刨 刃 宽加 14	锋刃露出较 小, 刨屑较薄	将木料刨到需要的尺寸, 并 使其表面达到基本光洁
		细 刨 (净面刨)	1/0.8 ~1/0.9	150	50	刨 刃 宽加 14	锋刃露出极 小, 刨屑极薄	在细木制作中, 工作物组合 后用来净面, 使之达到非常光 洁的程度
		大 刨 (合缝刨)	1/0.9 ~1/1	600	50	刨刃宽 加 14	锋刃露出极 小, 刨屑极薄	用于木材加宽的对缝面刨 削, 能使刨刮面达到极平直程 度
		拉刨(粗、 中刨)	1/1.05	250~ 370	35~40	70~80	刨台薄, 刃 宽, 不装把, 操 作时往后拉	适于刨刮松木、椴木等软木




续表

类别	简图	名称	规格尺寸 (mm)				特征	用途
			刨刃坡度 立/卧	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>b</i>		
圆刨及线刨		外圆刨	1/0.8~ 1/0.9	200	60	35~40	一般刨刃宽 25~30mm, 刨 刃平面为U形	适于刨凹形的线条, 如桌、柜 挑檐压边条等
		内圆刨	1/0.8~ 1/0.9	200	60	35~40	一般刨刃宽 25~30mm, 刨 刃平面圆弧形	适于刨削凸形的线条
		线刨	1/0.8~ 1/0.9	200	60	25~30	刨底和刨 刃, 按需要加 工的线条形状 磨制成相应形 状	用于家具、门窗等镶边装饰 线条的加工
槽刨		槽刨	1/0.8~ 1/0.9	160	58	36~40	刨刃宽度一 般为3~10mm, 由 刨刃较厚, 由 刨身和刨挡, 两 部分组成, 可 随意调整沟槽 位置	是在木料上刨削沟槽的工 具, 可刨沟槽的宽度一般为3~ 10mm, 深10~15mm

续表

类别	简图	名称	规格尺寸 (mm)				特征	用途
			刨刃坡度 立/卧	<i>l</i>	<i>h</i>	<i>b</i>		
槽刨		单线正刨	1/0.8~ 1/0.9	320	58	20~25	刃宽 21~26mm, 刨刃正放在刨床中, 由侧面出刨屑	在细木制作中, 用作刨削较宽的沟槽、裁口和起线的工具
		单线斜刨	1/0.8~ 1/0.9	320	55	17~22	刃宽 21~26mm, 刨刃斜放 14°~18° 斜放在刨床中	用途同上, 且能防止材料起槎
		搜根刨	1/0	250	70	40~45	刨刃直立, 于刨床中, 刨刃从侧面露出, 刀形上宽下窄	用以修理槽内两侧不平、不直之处, 或协助单线刨或槽刨, 加宽沟槽宽度
裁口刨		裁口刨(歪嘴刨)	1/1~ 1/1.1	385	40	70	形如拉刨, 但在平面上刨刃与刨床呈 18°~22° 的倾角, 斜着放置, 刨刃也磨成斜形, 刀尖从侧面伸出刨床 1mm 左右, 刃厚 8mm	适用于刨削木构件的裁口, 如木门窗裁口等

续表

类别	简图	名称	规格尺寸 (mm)				特征	用途
			刨刃坡度 立/卧	l	h	b		
滚刨		滚刨(铁柄刨)		220~ 240			刨刃宽15~ 36mm,用蝶形 螺栓拧固在刨 台上,刨台用 铁制成	刨削弯曲工作面的工具
曲面刨		弯刨	1/1	180	50~ 55	50~ 60	刨底制成弧 形	用以刨削弯曲形物件
		舔心刨	1/1	180			刨底纵横向 均制成弧度, 刃锋也磨成相 应弧形	专门用于刨削平面上有凹 窝的物件

度,使用起来就比较吃力。当然,对另外一些有特殊用途的刨,刨刃坡度还需要适当增减,如拉刨、裁口刨的坡度就要适当小一点;槽刨、起线刨等,坡度就应该适当加大一点。

2. 一尺三寸五,立一卧八五

这是说如果刨长是一尺,可由后向前量三寸五,基本上是刨床总长的三分之一,定刨刃上口位置,由此向下按立一卧八五的比例关系画出坡度线,得刨刃下口位置,向前量 5~6mm,得刨口宽度。

3. 调整刨刃一条线,不歪不斜成直线

一般是粗刨刨刃露出刨底一线即可;细刨与合缝刨刨刃露出刨底一纸厚;中刨刨刃露出刨底的长度,介于两者之间即可。

4. 认表里,辨木纹,不戗槎来不费力

刨削前应先辨别木材表里和木材纹理,再决定刨削方向,以避免戗槎。一般刨削表面时,应由树梢向树根方向刨,刨削里面时,应由树根向树梢方向刨。如图 3-3。



图 3-3 刨削方向

5. 要刨面,先“冲”线,先高后低刨平面

在刨料以前,先要用眼观察一下在准备刨削的木材面上的凸凹部位和程度。然后先刨削突出部分,使其大致平整后,再按刨料线通长刨削。

6. 前要弓,后要绷,肩背着力往前冲

刨料时的姿势应该是左腿在前面弯如弓形,右腿在后面绷直,并用力蹬住地,支持推刨时的反作用力。当双手用力往前推刨时,两肩、臂部都要同时着力,不要只是手腕用力,这样推出去的刨子才有劲。

7. 推刨如撼山

推刨时两胳膊必须伸直刚健有力,不管木材多硬,必须象撼山一样,一刨推到底,中途不得缓劲、手软。

8. 端平刨子,走直路子

操作时两手必须将刨子端平,尤其是刨到木材终端时,两手必须把住刨身,按原水平线刨出,以免将木材终端刨的搭拉头。所谓直,就是刨身的方向必须与所刨材料的轴线方向一致,不得歪斜。如图 3-4。

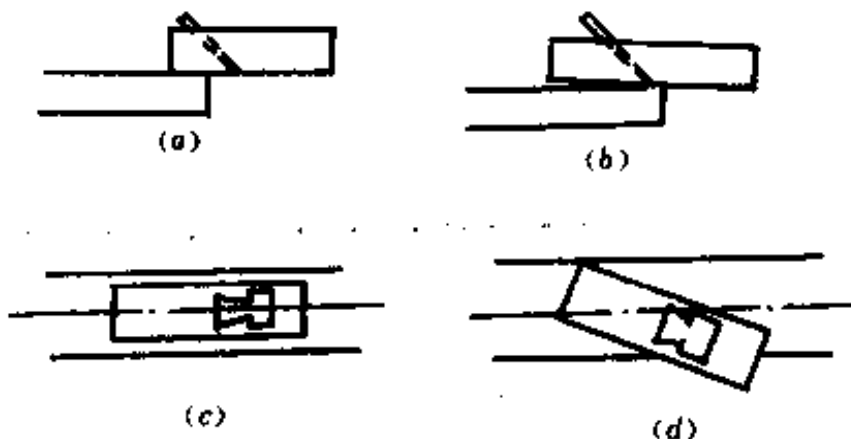


图 3-4 刨削方法

(a)、(c)正确;(b)、(d)不正确

3.4.3 刨的修理

1. 磨刨刃

刨刃经过长时间使用,必须加以研磨才能恢复锋利。如果刨刃研磨方法不当,就不会锋利,也不能长期使用。修磨刨刃的方法是:

(1) 粗磨口,细磨刃,背上几下是快刃。即磨刨刃时先用

粗磨石磨出口,用手指轻轻横刮感到发涩时,再改用细磨石磨刃,磨到极其锋利的程度,然后将刨刃翻过来,正面平贴在磨石面上横磨几下,即可继续使用。

(2) 磨刨刃,定角度,来回研磨走直路。刨刃锋利和迟钝,以及磨后使用是否长久,与刃锋角度的大小有关,刨刃刃锋角度 α 为:

一般刨刃: $\alpha = 25^\circ$

刨削硬木的刨刃: $\alpha = 35^\circ$

粗刨刨刃: $\alpha = 30^\circ$

细刨刨刃: $\alpha = 20^\circ$

研磨刨刃时,刃口的坡面要紧贴磨石,来回推磨。要保持角度不变,切忌两手忽高忽低,以致把刨刃斜坡磨成圆棱。如图 3-5。

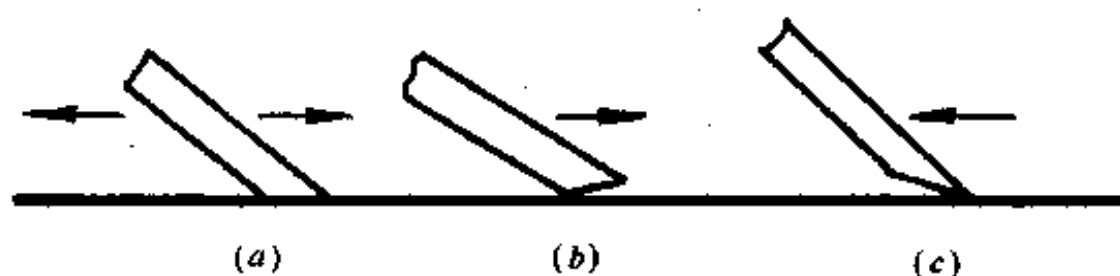


图 3-5 磨刨刃的方法

(a)正确;(b)、(c)不正确

(3) 刨刃口平面不能磨成凸凹弧线或斜线,必须磨成直线,并宜稍稍把两角尖磨去,如图 3-6。

2. 磨刨盖

当采用铁刨盖时,刨盖也必须修磨,使刨盖的刃端与刨刃完全贴合,不得有缝隙,否则在操作中易被刨花堵塞。

3. 刨床底修理

刨床经过长时间使用,刨床底面会因磨损而产生不平,或

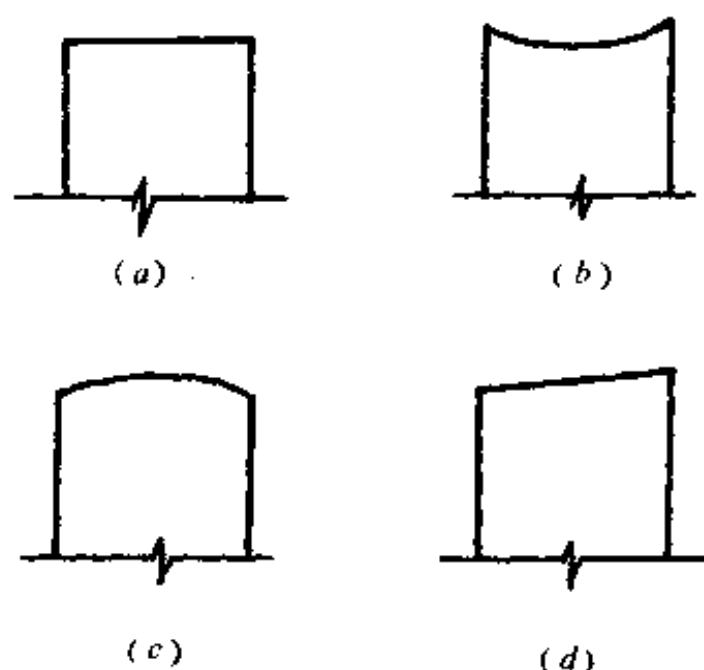


图 3-6 刨刃平面

(a)正确;(b)、(c)、(d) 不正确

因气候影响而产生变形,必须加以修理。一般常见的毛病有纵向弯曲、横向不平、刨底翘曲、刨底磨损等。修理刨床底时可用经过校正的平尺,纵向放在刨床底面上,检查刨底纵向是否有弯曲;然后将平尺横放在刨底面上,检查有无缝隙;还要斜放在刨底对角线上,检查扭弯程度。根据检查出来的问题,用另一把刨底平整的细刨,对需要修理的刨床底面进行刨削,要边刨削边检查,直至符合使用要求为止。

3.5 钻孔工具

3.5.1 凿的种类和用途

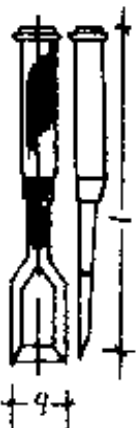
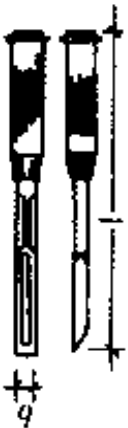
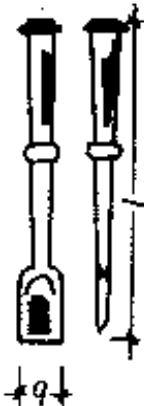
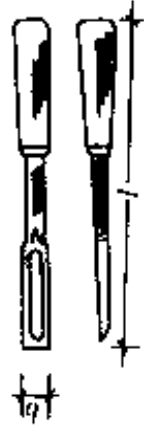
凿的种类和用途见表 3-10。

3.5.2 钻的种类和用途

钻的种类和用途见表 3-11。

凿的种类和用途

表 3-10

类别	简图	名称	规格 (mm)		特征	用途
			l	b		
平 凿		宽刃凿	250~280	19 以上	是一种最坚硬的凿子, 凿头又宽又厚, 刃的角度为 30°	适合凿宽眼及深槽
		窄刃凿	280~300	3~16	凿宽一般在 16mm 以下, 颈厚, 刃锋角度为 $30^\circ \sim 40^\circ$	适合凿较深的眼及槽
		轻便凿	280~300	12~25	形似宽刃凿, 但较其短、小、细、薄	适合凿浅眼、浅槽及安装修补门窗, 使用方便灵活
		(扁铲) 扁凿	300~350	12~30	刃薄、颈细、把长、无撞, 铲刃角度 $20^\circ \sim 25^\circ$	适合切削榫眼的糙面, 修理肩、角、线等工作, 不可用锤击铲把

续表






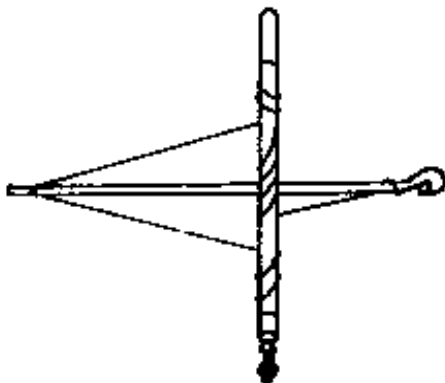
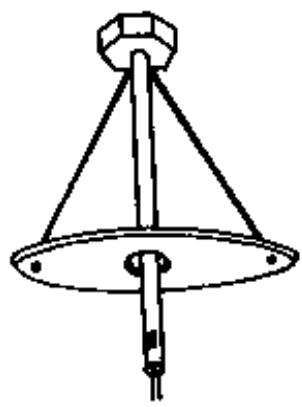
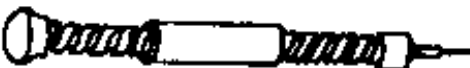

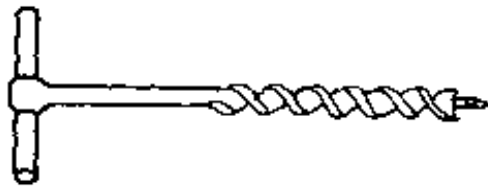
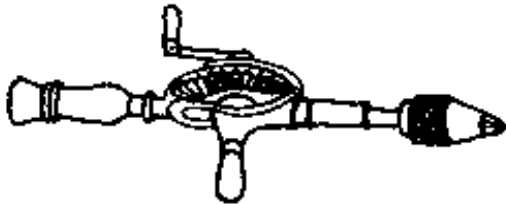
类别	简图	名称	规格 (mm)		特征	用途
			l	b		
平 凿		曲颈凿	280~300		刃头部分弯下	适于切削沟槽内的平面
圆 凿		内圆凿	300~330		刃部呈弧形	可以切削圆槽
		外圆凿	300~330		刃部呈弧形	用作凿圆孔及雕刻
斜 刃 凿		斜刃凿	250		刃呈斜形, 且分左右斜和右斜两种, 按大小也有大形和中形之分	可用作倒楞、剔槽、雕刻之用, 有时当车刀切削圆形木件

表 3-11

名称	简 图	钻孔直径 (mm)	特 征	用 途
手 钻			手持木把直接钻孔	用于装钉五金件前的钻孔定位
牵 钻		3~6	上节为握把,可自由转动,下端有卡头,装钻头用拉杆牵拉使钻头旋转	一般家具上钻小孔,或在硬木上上木螺丝前预先钻孔
陀 螺 钻		3~8	利用钻陀的惯性作用,使用较为方便	一般家具上钻小孔,或在硬木上上木螺丝前预先钻孔
螺纹钻		3~6	上下移动钻套,使钻身沿螺纹方向转动	适用于钻小孔,携带方便
弓 摇 钻 (弓形钻)		6~20	摇动手把即可钻眼,钻头拆卸方便	适用于钻木料上的孔眼

续表

名称	简图	钻孔直径 (mm)	特征	用途
麻花钻(螺旋钻)		8~50	全长 500~600mm, 钻的上部有横柄	木件上钻圆孔, 如钻木屋架、悬臂檩条安装的螺栓孔
手摇钻		6~20	用手或肩胛按住上端, 摇动手柄钻眼	适用于钻木料上的孔眼, 使用方便省力

3.5.3 凿的使用

凿的种类很多,用途不一,使用方法也不完全相同,现仅就一般使用凿的口诀整理如下:

1. 锤要打准打平,凿要扶直扶正

所谓打准,就是要打正;使锤的中心打在凿把的中心点上,否则易把手打伤;所谓打平,就是锤头与凿把的接触面要平,不要歪斜,才能受力均匀,也不会将凿把打坏。所谓扶直,就是扶凿时凿身与凿眼面基本垂直;所谓扶正,就是将凿刃对正凿眼,不要错位。

2. 一楔晃三晃

右手每击 1~2 锤,凿刃打入木料一定深度后,必须暂停锤击,而用左手前后晃动凿子。如果只打不晃,则越打越深,凿子就会夹在眼中,不易拔出。

3. 前紧后跟,越凿越深

在凿眼时，每锤击几下，必须向前移动一次凿子，叫“前紧后跟”。凿子在眼中越往前凿，因后面已经凿空，所以进刃就比较容易，这就是“越凿越深”。

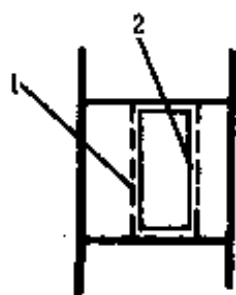


图 3-7 榫眼边线

1—眼边留墨线；

2—榫锯去墨线

4. 凿半线，留半线，合在一起整一线

即凿眼时要与开榫配合，如果开榫锯半线，凿眼也要凿去半线宽，两者合到一起宽度正好为一线，则合榫严密、平整，如图3-7。

5. 锯不留线凿留线，合在一起整一线

如果开榫不留墨线，那么打眼时就要留下墨线，而不能凿半线，留半线。

6. 打眼活，学晃凿，晃凿找线出好活

要使凿眼位置准确，形状周正，必须学会晃凿找线。晃凿就是凿刃不离开木料表面，用左手轻摇凿把，利用凿刃的两尖作支点，慢慢将凿摇晃到需要凿眼的位置，只有很好地掌握晃凿技术，下凿才能准确、迅速。

7. 开榫眼，凿两面，先凿背面再正面

一般凿眼时，要先把背面打到一定深度，暂不要把渣除净，再翻过来打正面，可避免正面眼端木材劈裂。

8. 切削木材面，扁铲来当先

用凿凿眼，里面多不整齐，锯割榫头也易留下棱角和榫根重台，此外如榫肩线角的修理，门窗扇合页的安装，都需要对木料进行局部切削工作，切削工具应以扁铲为主，有的部位还需要使用圆凿、圆铲、斜刀等工具。

3.5.4 凿的修理

修磨凿子时,必须注意以下几点:

(1) 磨凿刃时,来回的角度要一致,使凿刃斜面平整,不得磨成圆弧形,如图 3-8。

(2) 凿刃的正面,应将刃口磨成直线,这样不仅晃凿方便,而且操作时不易跑线,切忌磨成凸形,如图 3-9。

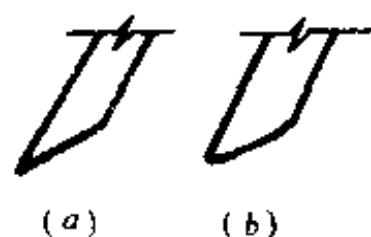


图 3-8 凿刃角度
(a)正确;(b)不正确

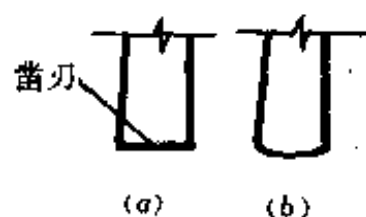


图 3-9 凿刃正面
(a)正确;(b)不正确


3.6 锤、斧、镑

3.6.1 锤、斧、镑的种类和用途

锤、斧、镑的种类和用途见表 3-12。

锤、斧、镑的种类及用途

表 3-12

名称	简 图	规 格		特 征	用 途
		重 (kg)	l (mm)		
羊角锤		0.24~ 1.2	350	一头敲 钉子,一 头起钉子	钉钉子和 起出钉子

材内,操作时锤顶应与钉子的轴线方向垂直,不要偏斜,否则易将钉子打弯。

(2) 用锤使巧劲,先轻后用劲。为了使钉子顺利钉入木材中,开头几锤应轻敲,使钉子保持顺直进入木材内一定深度,后面几锤可稍用劲,将钉子顺利钉入木材内,这样可避免钉身弯曲。

(3) 钉硬木,先钻穴,钉子不弯木不裂。在硬杂木上钉钉子时,应先按钉子规格在木材上钻一小孔,将钉子由孔内打入,可防止将钉子打弯或将木材钉劈裂。

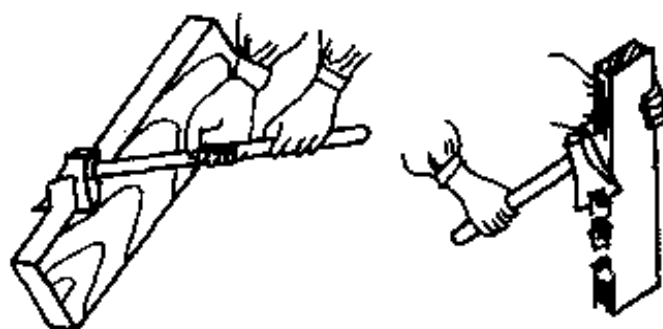
2. 磨斧不误砍料工

斧子必须磨得锋利,用起来得心应手,轻快准确,砍料速度快,省劲省工。用钝的斧子,不仅操作费力,而且容易发生安全事故。

3. 辨木纹,砍顺槎

砍料时一定要注意木材的纹理,从顺槎的方向下斧。

4. 一段一斧口,沿着墨线走



如果木料砍去的部分较厚、较长,应沿墨线方向每隔 100 ~ 150mm 砍一斜口,如图 3-10。下斧时斧刃不得砍着墨线。然后沿着墨线外侧砍劈,砍到缺口处,木屑就会自然脱落。

图 3-10 用斧操作

如果在地面或案子上砍劈木料时,下面要加垫木板,以免砍伤斧子或木案。

5. 左手不离怀,右手只管抬

使用镢子时左手握住镢把尾端,曲肘靠近怀部,用力不能

太猛,而用寸劲掌握准头,控制方向;右手把铰把三分之一处(由尾端算起),将铰提到一定高度用力压下,如图 3-11。

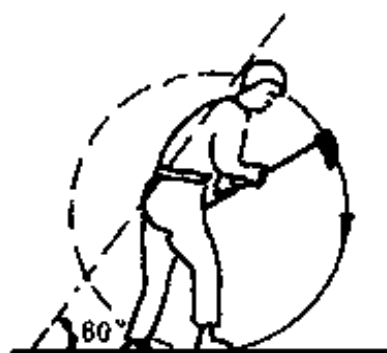


图 3-11 用铰操作

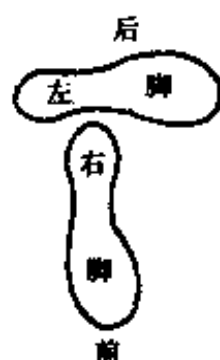


图 3-12 丁字步

6. 使用铰时应“右脚在前左在后,两腿靠拢丁字步,往后退步左先走,右脚跟上倒牵牛”

即两腿靠拢,两脚掌成丁字形,两脚不要离开,如图3-12。

7. 下铰时,铰刃离脚越近越保险,离脚越远越危险

一般铰刃的位置最远不超过前脚 300mm 为宜。

8. 铰子上下砍,腰身不动弹

不论举铰或下铰,身子不要随着铰子的上下而摆动。正确的姿势是身子微微前俯,与地面成 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 角,才能保证铰位准确,铰砍有力。当然,在铰大节子时,要稍微直腰,并将两手甩开,这时应特别注意安全。同时,应随时注意防止铰头被木屑碎片垫起而致砍伤脚背。

3.6.3 锤、斧、铰的修理

1. 锤的修理

(1) 锤头松动:一般多在锤头与锤把连接处松动。松动的锤头,钉钉子时容易将钉打弯,而且锤头易脱落而伤人。此时,可在锤孔眼的木把中打入铁楔或钉子背紧。

(2) 锤把断裂:先用冲子将断在锤头孔眼中的断锤把打

出,然后按孔眼大小重新安装锤把。对锤把打入锤头孔眼中的部分,刨削时应上端略小,下端略大,以便能顺利打入孔眼中,并安装牢固。

2. 斧、镑的修理

(1) 双面斧要磨两面,单面斧只磨有斜度的一面。研磨时,斧刃面必须磨平、磨直,不得有鼓肚。一般斧刃角度为 30° 左右,并注意必须把中间的夹钢磨出来。

(2) 斧子磨好后,试砍木材,砍面光滑者证明斧子钢好,并已磨锋利;砍面有毛刺者,斧刃不够锋利。

(3) 磨完后,砍劈木料,以不夹斧为合格。磨斧时要磨去斧刃两尖,以防伤人。

镑子修理时应注意以下几点:

(1) 磨镑刃:先将镑刃卸下,再进行研磨。因为镑刃是夹钢的,刃口上面磨一分,下面磨半分即可。

(2) 定弧度:自镑顶向镑把量 540mm 左右得到一点,再以此点为圆心,以 540mm 长的线绳画弧,即得镑头口弧度。最后再按镑刃眼的大小,刻出适合镑头的棒口,如图3-13。

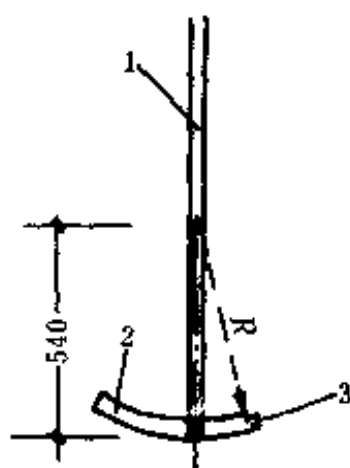


图 3-13 镑子大样

1—镑把;2—镑头;3—镑刃

(3) 设“咽喉”:安装镑把时,一定要在孔眼中做一个暗榫,叫做“咽喉”。孔眼应比镑把宽 12mm,暗榫设在孔眼内前边,高、宽各为 10mm,在镑把前凿与暗榫同等大小的孔眼,安装上镑把,并用木楔楔入加固。如图 3-14。

(4) 分长短:镑头的前部分一般比后部分短,前镑头离镑把的距离不宜大于 60mm,如图 3-15。

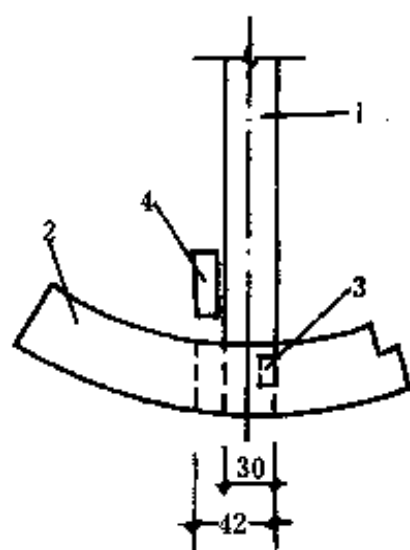


图 3-14 镑头做法

1—镑把;2—镑头;3—“咽喉”10mm×10mm;4—木楔

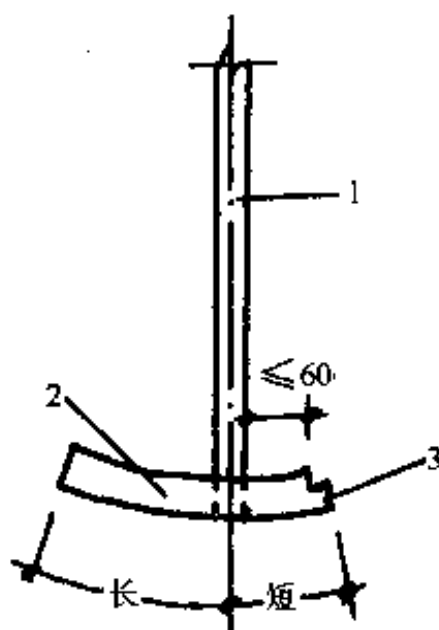


图 3-15 镑头分长短

1—镑把;2—镑头;
3—套镑刃

3.7 辅助工具

木工作业还需要一些其他辅助工具,常见的有以下一些。

3.7.1 木锉

木锉分扁锉、圆锉、平锉三种,如图 3-16。

木锉的用途是锉削或修正木制品的孔、凹槽及不规则的表面。

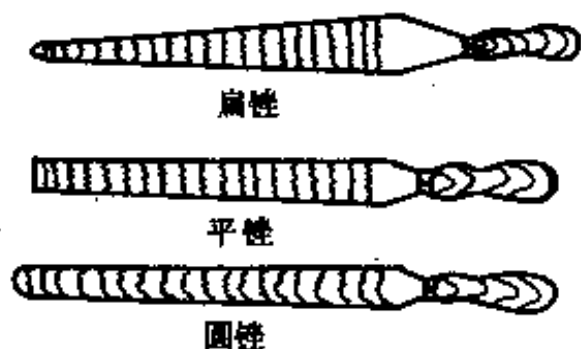


图 3-16

3.7.2 钳

常用于木作工程的有钢丝钳和钉子钳两种,如图 3-17。

钢丝钳是用来夹断钢丝、铁钉,也可用于拔小钉子;钉子钳主要用于拔出圆钉。

3.7.3 扳手、旋凿

扳手和旋凿(改锥)是木工不可缺少的辅助工具。



钢丝钳



钉子钳

图 3-17

扳手是松紧螺栓的专用工具,又有呆扳手和活络扳手两种,如图 3-18。旋凿又称螺丝批、改锥、起子,分为普通型旋凿、十字槽旋凿、自动旋

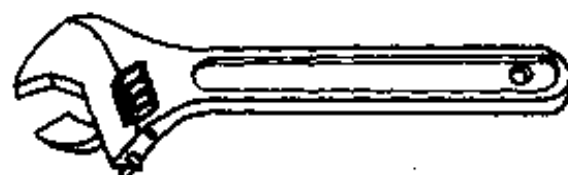
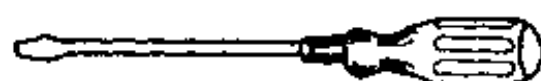
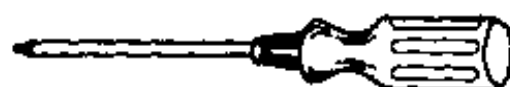


图 3-18 扳手

凿等 3 种,如图 3-19。旋凿主要用于装卸各种型式和规格的木螺丝,如安装木门窗、小五金等,用途十分广泛。



普通旋凿



十字旋凿



自动旋凿

图 3-19 旋凿

4 木 工 机 械

4.1 木工机械的类别及代号

4.1.1 木工机械的类别及代号

木工机械的类别及代号见表 4-1。

表 4-1

名 称	汉 语 拼 音	汉字简称	汉语拼音字母缩写
锯 机	Juji	木锯	MJ
刨 床	Baochuang	木刨	MB
车 床	Chechuang	木车	MC
铣床及开榫机	Xichuang ji kaisunji	木铣	MX
钻孔榫槽机	Zuankong Suncaoji	木孔	MK
磨 光 机	Moguangji	木磨	MM
人造板压力机	Renzaoban yaliji	木压	MY
人造板专门化设备	Renzaoban zhuanmenhua Shebei	木专	MZ
木工刃具修磨设备	Mugong renju xiumo shebei	木刃	MR
其它木工机械	Qita mugong jixie	木它	MT

4.1.2 木工机械类别、列号、组别及代号

表 4-2 摘要介绍了木工机械类别、列号、组别及代号。

表 4-2

类 别	组 别		1	2		3		4		5		6						
	代 号	列 号		纵向圆锯机		横向圆锯机		带 锯 机		往 复 锯		链 条 机		裁 边 机				
锯 机	MU		0	2	3	2	3	5	1	2	0	1	2	3	4			
			手动进料木工圆锯机		带跑车木工圆锯机		台式木工圆锯机		万能木工圆锯机		截头锯		吊截锯		普通木工带锯机			
刨 床	MB		单面刨床		双面刨床		三面刨床		四面刨床		平 刨 床		刨 光 机					
			0			0			0		0		0		刨 光 机			

续表

类别	组别		列号	1		2		3		4		5		6		
	代号															
铣床及开榫机	MX		仿型铣床			直榫开榫机			燕尾开榫机			立式铣床		卧式铣床		
			0		1	2	4	1	2	4	1	4	2	7		
					单头直榫开榫机		双头直榫开榫机		单头燕尾开榫机		双头燕尾开榫机		立式单轴木工铣床		万能木工铣床	
					多轴直榫开榫机		多轴燕尾开榫机					立式多轴木工铣床		卧式木工铣床		
钻孔榫槽机	MK								链式榫槽机		台式钻床	立式钻床	卧式钻床			
								0		3	1	7				

4.1.3 木工机械型号的主要规格

木工机械型号的主要规格表示方法见表 4-3。

表 4-3

木工机械	基本参数	单位	表示方法
纵向圆锯机	最大锯片直径	mm	用基本参数的 1/100 表示
横向圆锯机	最大锯片直径	mm	用基本参数的 1/100 表示
带锯机	锯轮直径	mm	用基本参数的 1/100 表示
刨床	最大刨削宽度	mm	用基本参数的 1/100 表示
木工车床	最大车削直径	mm	用基本参数的 1/100 表示
开榫机	开最大榫头长度	mm	用基本参数的 1/10 表示
铣床	工作台面宽度	mm	用基本参数的 1/100 表示
打眼机	最大钻孔直径	mm	用基本参数的 1/10 表示
链式榫槽机	最大榫槽宽度	mm	用基本参数的 1/10 表示
带式磨光机	砂带宽度	mm	用基本参数的 1/100 表示
圆锯磨锯机	磨锯片的最大直径	mm	用基本参数的 1/100 表示
磨锯机	加工最大锯条宽度	mm	用基本参数的 1/10 表示
磨刀机	磨刀具最大长度	mm	用基本参数的 1/100 表示
锯条开齿机	锯齿的最大距离	mm	用基本参数的 1/10 表示
锯条焊接机	能焊接锯条最大宽度	mm	用基本参数的 1/100 表示
锯条辊压机	压辊宽度	mm	用基本参数的 1/10 表示

4.2 木工带锯

4.2.1 常用带锯的规格及用途

木工常用带锯的规格及用途见表 4-4。

表 4-4

锯 机 型 号	锯轮直径 (mm)	锯轮宽度 (mm)	锯轮转数 (r/min)	锯割木材 最大尺寸 (mm)	电机容量 (kW)	用 途
MJ3210 型 原木木工带锯机	1070	125	720	φ850	28	剖原木、方材
MJ3211A 型 原木木工带锯机	1118	132	800	φ800	20	剖原木、方材
MJ3212 型 原木木工带锯机	1250	140	750	φ900	40	剖原木、方材
MJ3110 型 普通木工带锯机	1070	125	720	600×600	20	再 制
MJ3310 型 台式木工带锯机	1067	115	900	高 400	20	再 制
MJ3310AK 型 台式木工带锯机	1000	110	806	高 500	17	再 制
MJ344 细木工带锯机	400	30	900	高 230	1	配 料
MJ346 细木工带锯机	610	34	725	高 220	1.7	配 料
MJ348 细木工带锯机	800	55	800	高 400	4.5	配 料

4.2.2 带锯条的规格及齿形选择

1. 锯条规格

常用带锯机的锯条规格见表 4-5。

表 4-5

锯条宽度 (mm)	锯条厚度 (mm)	适用锯机类型	锯条宽度 (mm)	锯条厚度 (mm)	适用锯机类型
150~170	1.25	原木带锯机	75~100	0.8	细木工带锯机
100~125	1.05	平台带锯机	50~70	0.7	细木工带锯机
100~125	0.9	平台带锯机	25~50	0.6	细木工带锯机

2. 齿形角度

带锯条的齿形角度如图 4-1 所示,其齿形角度的大小可参考表 4-6。

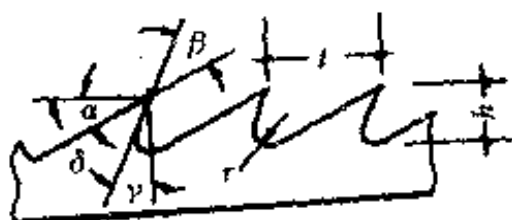


图 4-1 齿形角度示意

t —齿距; h —齿高; α —齿后角;
 β —齿顶角; γ —齿前角; r —半径

表 4-6

材 质	齿 形 角 度				齿高 h (mm)	半径 r (mm)
	δ	α	β	γ		
软 材	$55^{\circ} \sim 70^{\circ}$	$15^{\circ} \sim 30^{\circ}$	$30^{\circ} \sim 45^{\circ}$	$20^{\circ} \sim 35^{\circ}$	$t/3 \sim t/2$	≤ 3.5
硬 材	$65^{\circ} \sim 85^{\circ}$	$20^{\circ} \sim 35^{\circ}$	$40^{\circ} \sim 55^{\circ}$	$5^{\circ} \sim 25^{\circ}$	$t/4 \sim t/3$	≤ 3.5

3. 齿距规格

带锯条的齿距规格可参考表 4-7。

表 4-7

锯条厚度 (mm)	标准齿距 t (mm)		软 材	硬 材
	拨料齿	压料齿		
1.25	28	38	可扩大齿距,但最大 不得超过标准齿距的 1/4	应缩小齿距,但不得 小于标准齿距的 3/4
1.05	25	35		
0.9	25	32	可扩大齿距,但最大 不得超过标准齿距的 1/8	应缩小齿距,但不得 小于标准齿距的 7/8

4.2.3 带锯机的使用

(1) 带锯机是高速运转锯割木材的机械，操作人员必须熟悉机械性能和操作工艺，操作时要思想集中，沉着冷静，有条不紊地进行作业。

(2) 操作前要检查机械各部件及安全装置是否良好，锯条有无伤痕、裂口等现象，并同时注意检查木料上有无铁钉、铅丝头、防裂铁卡或其他硬杂物等。

(3) 随时观察锯机在运转中的锯条动向。如锯条突然发生前后窜动，发出破碎声，或在刮锯条时有碰打刮刀的感觉时，应立即停车检查。一般从张紧装置失灵、平衡锤（压砣）过重、上下轮垂直偏扭、锯条使用时间过长及进料过猛、遇节疤不减速等方面调整，以防止损坏锯条，甚至使锯条断裂伤人。

(4) 操作过程应随时观察木料的缺陷。倒车或回料时不使木料撞碰锯条，并及时清除轮面和锯条上的锯末、树脂和锯座上的碎渣等，严防锯机在运转操作中掉条。

(5) 推拉木料时，手离锯条的距离不得少于 50cm。锯机运转中，刮锯条及轮面上的锯末、树脂时，动作要准，刮刀不要碰着锯齿。换条时手要拿稳，防止锯条弹跳锯刃伤人。

(6) 锯条紧张程度要匀，锯比要准。木料入锯一定要稳。开锯第一块应校对尺寸，无误后再正常锯割。并经常检查锯材质量，避免锯出的木料弯曲、偏楞。锯料到后段时应拖料锯完，不得急忙拉出。

4.2.4 带锯机的故障及排除方法

带锯机的故障及排除方法见表 4-8。

表 4-8

故障	现象	发生原因	防止和排除方法
锯条断裂	锯机正常运转中,锯条突然发生前后窜动,转动发出破碎声,刮锯木、树脂时有碰打刮刀的感觉。出现以上情况,应立即停车检查,可能锯条产生较大裂缝,但中间断裂不易发现	<p>属于锯机的有:</p> <p>(1) 锯机振动</p> <p>(2) 张紧装置不灵,压砣重、锯条使用时间过长</p> <p>(3) 上下锯轮偏扭,不在一个平面上</p> <p>属于锯条的有:</p> <p>(1) 钢质脆、韧性小</p> <p>(2) 轮径小、锯条厚</p> <p>(3) 适张度过大或过小,不均匀</p> <p>(4) 接头焊接不牢,修整不良</p> <p>(5) 锯齿不锋利</p> <p>(6) 锯条有裂纹</p> <p>属于操作方面有:</p> <p>(1) 进料速度快</p> <p>(2) 木料没卡牢,进料时横压锯条</p> <p>(3) 进料过猛,或过节不减速</p> <p>(4) 锯轮上树脂、锯末粘得厚</p>	<p>锯机方面:</p> <p>(1) 加固机床,更换轴承</p> <p>(2) 检查张紧装置,压砣调整适当,锯条使用时间不超过 2h</p> <p>(3) 调整上下锯轮,使其在一个平面上</p> <p>锯条本身:</p> <p>(1) 热处理锯条</p> <p>(2) 选用与轮径适应的锯条</p> <p>(3) 适张度调整适中</p> <p>(4) 接头焊接牢,修理好</p> <p>(5) 及时锉修锯条,保持锋利</p> <p>(6) 已有裂纹的锯条,可在裂纹根部钻孔避免裂纹扩大,裂缝过大时应截断重接</p> <p>操作方面:</p> <p>(1) 进给速度应根据具体情况灵活掌握</p> <p>(2) 卡紧木料,不让其转动</p> <p>(3) 进料要稳,过节减速</p> <p>(4) 及时刮掉树脂、锯末</p>
掉条	锯条随锯轮转动时前后移动,或运行中突然掉条	<p>(1) 上锯轮倾斜</p> <p>(2) 轮面不平</p> <p>(3) 木料尾端超过锯背回料时,顶掉锯条</p> <p>(4) 木料出现劈裂,回料时挂在锯背上,将锯条拉掉</p> <p>(5) 夹锯后摩擦产生热量,使适张度消失</p>	<p>(1) 调整上锯轮</p> <p>(2) 车、磨平锯轮面</p> <p>(3) 木料锯完时,应放慢速度</p> <p>(4) 操作时应思想集中,注意观察木材缺陷</p> <p>(5) 清除锯轮和锯条上的锯末、树脂和锯条上的木渣等,经常刷些煤油</p>

续表

故障	现象	发生原因	防止和排除方法
锯出木料弯曲、偏楞等	锯出木料弯曲、偏楞等	属于锯条的有： (1) 齿形不正、齿室过小 (2) 适张度不均匀、口松 (3) 锯条接头过多，修整不当 (4) 锯路小或偏向压料 属于锯机的有： (1) 轮缘面磨损，前后直径不一样 (2) 张紧装置不足，压砣过轻 (3) 工作台不平 (4) 锯比导尺安装不当 属于操作的有： (1) 上、下手接送料不一致 (2) 锯卡装偏或过松 (3) 速度过快，进给速度不均匀 (4) 锯齿粘树脂和锯末 (5) 锯条不好，继续使用	锯条方面： (1) 纠正齿形，增大齿室 (2) 调整适张度 (3) 尽可能使用接头少的锯条 (4) 调整压料机或加大锯路 锯机方面： (1) 更换新锯轮 (2) 修理张紧机构，加重压砣 (3) 修理工作平台 (4) 调整锯比导尺，使其平行于锯条 操作方面： (1) 操作时，上、下手密切配合，思想集中 (2) 安正锯条，调整锯卡 (3) 开车速度均匀，过节减速 (4) 及时清除锯条上的树脂和锯末 (5) 锯条不良，不要勉强使用

4.3 木工圆锯

4.3.1 圆锯机的主要规格及用途

圆锯机的主要规格和用途见表 4-9。

表 4-9

型 号	锯片 直径 (mm)	最大锯 裁宽度 (mm)	最大锯 裁厚度 (mm)	锯片 转速 (r/min)	电动机 功率 (kW)	重量 (kg)	用 途
MJ104	400	280	100	3000	3	330	可纵横向锯割板、方材
MJ106	600	280	220	1500	4	400	可纵横向锯割板、方材
MJ109	900		250	1440	7	700	以纵向锯为主,锯割边条
MJ1010	1070		350		10	800	
MJ1010A	1000		350				
MJ217	500~700	150	350	1535	7	350	横向锯断板、方材
MJ224	400			2390	3.2	475	可以从不同角度来锯割木板、方材和铣槽、切头、切榫、钻孔
MJ225	500	400	120	2800	4.5	500	纵、横、斜切割板、方材
MJ256	650	500	225	1450	4.5	320	横向锯裁,机器悬挂横梁上
MJ263	275	220	40	5700	2.2	300	横向锯切,以锯代刨
MJ264	400		290	4280	3	1800	以锯代刨,可铣切端面、平面、角度

4.3.2 普通平面圆锯片规格

普通平面圆锯片规格见表 4-10。

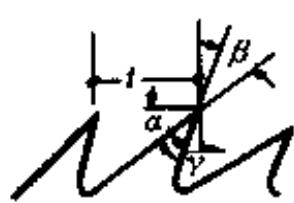
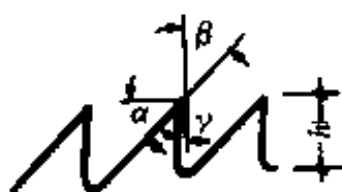
表 4-10

外径 D (mm)	厚 度 B (mm)				齿 数 Z		孔径 d (mm)	硬 度 HRC
	1	2	3	4	纵 割	横 割		
150	0.8	1.0	1.2	1.4	80	100	25	44~48
200	1.0	1.2	1.4	1.6	80	100	25	44~48
250	1.2	1.4	1.6	1.8	80	100	25	44~48
300	1.2	1.4	1.6	1.8	80	100	25	44~48
350	1.4	1.6	1.8	2.0	80	100	25	44~48
400	1.4	1.6	1.8	2.0	80	100	25	44~48
450	1.4	1.6	1.8	2.0	80	100	25	44~48
500	1.6	1.8	2.0	2.2	72	100	35	44~48
550	1.6	1.8	2.0	2.2	72	100	35	44~48
600	1.6	1.8	2.0	2.2	72	100	35	44~48
650	1.8	2.0	2.2	2.4	72	100	35	44~48
700	1.8	2.0	2.2	2.4	72	100	35	44~48
750	2.2	2.4	2.6	2.8	72	100	35	44~48
800	2.2	2.4	2.6	2.8	72	100	40	44~48
850	2.4	2.8	3.2	3.6	72	100	40	44~48
900	2.4	2.8	3.2	3.6	72	100	40	44~48
950	2.6	3.0	3.4	3.8	72	100	40	44~48
1000	2.6	3.0	3.4	3.8	72	100	50	44~48

4.3.3 圆锯片的齿形及拔料

圆锯片锯齿形状与锯割木材材质的软硬、进料速度、光洁度及纵割或横割等有密切关系。常用的几种齿形和齿形角度、齿高及齿距等有关数据如表 4-11。

表 4-11

锯片名称	类型	简图	用途	特征			
圆锯片齿形	纵割锯		主要用于纵向锯割, 亦用于横割	以纵割为主, 但亦可横割, 齿形应用较广泛			
	横割锯		用于横向锯割	锯割时速度较纵向慢, 但较光洁			
圆锯片齿形角度	锯割方法	齿形角度			齿高 h	齿距 t	槽底圆弧半径 r
		α	β	γ			
	纵割	$30^{\circ} \sim 35^{\circ}$	$35^{\circ} \sim 45^{\circ}$	$15^{\circ} \sim 20^{\circ}$	$(0.5 \sim 0.7)t$	$(8 \sim 14)s$	$0.2t$
	横割	$35^{\circ} \sim 45^{\circ}$	$45^{\circ} \sim 55^{\circ}$	$5^{\circ} \sim 10^{\circ}$	$(0.9 \sim 1.2)t$	$(7 \sim 10)s$	$0.2t$

注：表中 s 为锯片厚度。

锯齿的拨料是将相邻各齿的上部互相向左右拨弯, 如图 4-2。正确拨料的基本要求如下:

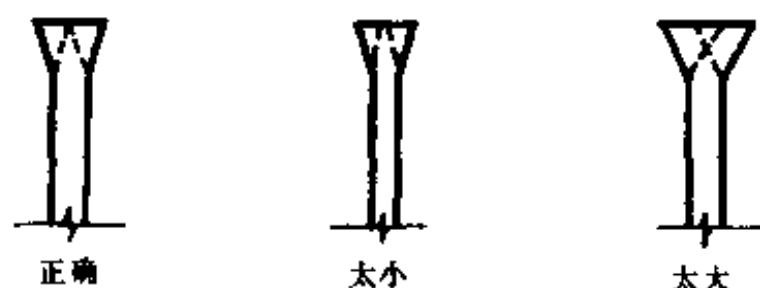


图 4-2 锯齿的拨料

(1) 所有锯齿的每边拨料量都应相等。

(2) 锯齿的弯折处不可在齿的根部,而应在齿高的一半以上处,厚锯约为齿高的 $1/3$,薄锯为齿高的 $1/4$ 。弯折线应向锯齿的前面稍微倾斜,所有锯齿的弯折线距齿尖的距离都应当相等。

(3) 拨料大小应与工作条件相适应,每一边的拨料量一般为 $0.2\sim 0.8\text{mm}$,约等于锯片厚度的 $1.4\sim 1.9$ 倍,最大不应超过 2 倍。软料湿材取较大值,硬材与干材取较小值。

(4) 锯齿拨料一般采用机械和手工两种方法,目前多以手工拨料为主,即用拨料器或锤打的方法进行。

4.3.4 圆锯机的使用

(1) 操作前应检查锯片有无断齿、裂纹现象,并装好防护罩和安全装置。

(2) 安装锯片时应使其与主轴同心,片内孔与轴的空隙不应大于 $0.15\sim 0.2\text{mm}$,否则会产生离心惯性力,使锯片在旋转中摆动。

(3) 法兰盘的夹紧面必须平整,要严格垂直于主轴的旋转中心,同时保持锯片安装牢固。

(4) 先检查被锯割的木材表面或裂缝中是否有钉子或石子等坚硬物,以防损伤锯齿,甚至发生伤人事故。

(5) 操作时应站在锯片稍左的位置,不应与锯片站在同一直线上,以防木料弹出伤人。

(6) 送料不要用力过猛,木料应端平,不要摆动或抬高、压低。

(7) 锯到木节处要放慢速度,并应注意防止木节弹出伤人。

(8) 纵向破料时,木料要紧靠导向板,不得偏歪;横向截料时,要对准锯料线,端头要锯平齐。

(9) 木料锯到尽头,不得用手推按,以防锯伤手指。如系

两人操作,下手应待木料出锯台后,方可接位。

(10) 木料卡住锯片时应立即停车,再做处理。

(11) 锯短料时必须用推杆送料,不得一根接一根的送料。

(12) 用圆锯破大料时必须有水冷装置。

(13) 不得用手清理锯台上的碎屑、锯末,应用木棒或其他工具待停机后清理。

(14) 锯割作业完成后要及时关闭电门,拔去插头,切断电源,确保安全。

4.4 刨削机械

4.4.1 刨削机械的主要规格及用途

1. 压刨床

常用压刨床见表 4-12。

表 4-12

型 号	最大刨削宽度 (mm)	最大刨削厚度 (mm)	最短刨削长度 (mm)	刀 轴 转 速 (r/min)	送 料 速 度 (m/min)	电 机 功 率 (kW)	用 途
MB103	300	120	200	4000	8	2.8	用于一定厚度的 细木加工
MB106	600	100	100	4250	10;20	7.5	大量刨削木板, 有安全装置
MB106A	600	200	290	6000	无 级 7~32	7.25	大量刨削木板, 有安全装置
MB106B	650	200	200	4000	10;20	7.5	大量刨削木板
MB206	600	100	200	上刀轴 4250 下刀轴 2880	10;20	11.5	大量刨削木板, 上、下两面一次刨 光

2. 三面刨床和四面刨床

常用三面刨床和四面刨床见表 4-13。

表 4-13

性 能 \ 机 床 型 号	MB304	MB403	CK15	PM ₄	NPF ₇
最大刨削宽度 (mm)	400	300	150	100	175
最大刨削厚度 (mm)	120	125	75	100	100
最小刨削长度 (mm)	290	400	400	250	300
刀轴数目(个)	3	4	4	4~5	4
刀 轴 转 速 (r/min)	5000~6000	2900	3000 (50 赫) 6000 (100 赫)	6000 (60 赫)	5000
进 给 速 度 (m/min)	无 级 7~32	6.8; 11 22 39	7;9.5; 13;17.5; 24;33.5	无 级 11~30	8;12; 16;20; 30;40
电动机功率 (kW)	13.25	23.3	16.3	20	30
用 途	可三面 刨削木材, 也可作立 面裁口	可四面 刨削木材			

3. 木工平面刨床

木工平面刨床见表 4-14。

表 4-14

型 号 性 能	MB502A	MB503A	MB504A	MB504B	MB506B
最大刨削宽度 (mm)	200	300	400	400	630
最大刨削量(mm)	5	5	5	5	5
两个工作台面总长 (mm)	1400	1600	2065	2100	2400
刀轴转速 (r/min)	6000	5000	5000	6000	6000
刀轴切削圆直径 (mm)	90	115	128	115	128
刀轴直径 (mm)	87	112	125	112	
刀片数量 (片)	3	3	2	4	4
电动机功率 (kW)	1.5	3	2.8	3	4
重 量(kg)	200	300	705	600	800
用 途	刨平工 件基准面	精确刨 削板、方 材平、斜 面	刨平基 准面及其 成任何角 度的平面	刨平基 准面及其 成任何角 度的平面	加工板、 方材的 平、斜面

4.4.2 手压刨的使用

(1) 操作前,应全面检查机械各部件及安全装置是否有松动或失灵现象,如发现问题,应修理后使用。

(2) 检查刨刃锋利程度,调整刨刃吃刀深度,经试车 1~3min 后,没有问题才能正式操作。

(3) 吃刀深度一般调为 1~2mm。

(4) 操作时,左手压住木料,右手均匀推进,不可猛力推

拉。切勿用手指按木料侧面,以防刨伤手指。

(5) 刨料时可先刨大面作为基准面,然后再刨小面;木料退回时,不要使木料碰到刨刃。

(6) 木质比较坚硬或木节、戗搓、纹理不顺,在刨削中木料容易跳动,手指容易滑向刨刃,必须思想集中,进行慢刨。

(7) 刨较短、较薄的木料时,应用推板推压木料;长度不足 400mm,或薄且窄的小料,不得上手压刨。

(8) 两人同时操作时,要互相配合,木料过刨刃 300mm 后,下手方可接拖。

(9) 操作人员衣袖要扎紧,不得戴手套。

4.4.3 压刨的使用

(1) 操作前,应详细检查各部件,如有毛病应先修理校正,并调整好床面与刨刃的距离,试刨合格后,才能正式操作。

(2) 每次吃刀深度不宜超过 3mm。

(3) 操作时,上、下手应站在机器侧面,以免大块刨屑击伤面部;上手送料时,手必须远离滚筒。

(4) 刨长料时,木料应平直推进,不得歪斜,否则应立即扳拨压滚闸,将台床降落。

(5) 刨削中如木料不动时,应用其他材料推送,不得用手推送。如成批生产,应连续送料。

(6) 同规格的木料,可以根据台面宽度几根同时并送;但不同厚度的木料,不得同时刨削,以防薄料弹出伤人。

(7) 操作人员衣袖要扎紧,不得戴手套。机械运转时不要俯身探视。

4.4.4 刨削加工中缺陷的产生及消除方法

1. 平刨的缺陷、原因及消除方法

平刨加工中产生的缺陷、原因及消除方法见表 4-15。

表 4-15

缺 陷	产 生 原 因	消 除 方 法
加工工件表面粗糙不平,起毛刺	刀刃钝	用油石研磨刀刃(如质量仍无改进,则需更换刀片)
沿刨削面全长有凸起线条	刀刃有缺口	更换新刀片
加工表面有沟纹	刀内嵌进刨花、刨屑	取下刀片,清除刨花
刨削平面有波纹,长度不均匀; (1)局部的、偶然的 (2)整块的,每隔一定时间产生	(1) 进料速度不均匀 (2) 个别刀片刀刃突出,每把刀片的刀刃不在同一切削圆上	(1) 均速进料 (2) 重新安装刀片
加工表面有局部凸起的波纹(特别是宽料)	工件在台面上没有压紧	压紧工件,均匀进料
工件末端刨削过多	后工作台平面低于刀刃平面	升高后工作台,并使其与刀刃切削平面持平
相邻两平面不成直角	(1) 定靠装置未调整好 (2) 已刨工件表面和定靠装置没有靠紧	(1) 调整定靠装置 (2) 操作时注意将工件靠紧定靠装置

2. 四面刨的缺陷、原因及消除方法

四面刨在加工生产中产生的缺陷、原因及消除方法见表 4-16。

表 4-16

缺 陷	产 生 原 因	消 除 方 法
表 面 裂 纹	(1) 机床调整不正确, 进料滚筒或压紧滚筒压力过大或压力不均匀 (2) 木料在干燥时产生翘曲或过干	(1) 检查下进料滚筒的位置, 调整上进料滚筒及压紧滚筒压力 (2) 注意检查木料的干燥质量
榫槽深度不够	压紧滚轮的导板压力不够, 刨削层太小	调整压力, 检查刨削层的大小
榫槽和榫簧尺寸不合, 出现过松或嵌不进	刀具不符合规格	检查刀具的刀刃锐利程度和尺寸
沿毛料厚度方向榫槽和榫簧位置不正	刨刀安装的高度不一致	将榫槽和榫簧刨刀调成同一高度
刨 削 不 成 直 角	(1) 工作台面在横的方向不成水平 (2) 上下刀轴与工作台不平行 (3) 左右垂直刀轴与工作台面不垂直 (4) 沿刀头长度方向的刀片突出量不一致 (5) 定靠装置工作面与刀轴不平行	(1) 将工作台调整成水平 (2) 调整刀轴使其与工作台面平行(当工作台磨损严重时, 可重新刮磨或更换) (3) 调整垂直刀轴, 使其与工作台面垂直 (4) 刀刃应装在同一切削圆上 (5) 检查定靠装置, 使其与刀轴平行
上表面或下表面有凹坑	(1) 刨屑排除不畅 (2) 压紧滚筒被刨屑阻塞 (3) 滚筒表面损伤	(1) 检查排尘管的风力和防尘罩是否严密 (2) 清除压紧滚筒刨屑 (3) 车磨滚筒表面
木料表面出现凸起条纹	刀刃有缺口	将缺口处磨平或更换

4.5 铣削机械

4.5.1 铣削机械的主要规格及用途

1. 木工铣床

木工铣床的主要规格及用途见表 4-17。

表 4-17

型 号	最 大 铣 削				工作台 尺 寸 (mm)	主轴最 大升降 高 度 (mm)	电机 功率 (kW)	用 途
	厚 度 (mm)	宽 度 (mm)	棒 槽 宽 度 (mm)	棒 槽 长 度 (mm)				
MX518	80	60	10~16	48	1000×800	100	4.5	用 于 裁 口、起线、 开 棒、铣 削各种曲 线零件
MX519	100		16		1120×900	100	3/4.5	
MX519A	100		16		1120×900		3/4.5	
MX5110	10~32	300	16	80	1060×800		5.5	
MX526A					900×810	620	2~4.5	

2. 开棒机械

开棒机械的规格、用途见表 4-18。

4.5.2 木工铣床的使用

(1) 开始铣削之前,必须做好机械检查与工前准备工作,开启电动机,待机床运转正常后方可进行铣削操作。

(2) 进行裁口作业时,一般需两人操作,上手按住木料顺台面紧贴导板前推,在离刀口 20cm 时即放开;下手在木料过刀口 15cm 时,即可用手压紧木料,慢慢接拉。

(3) 推进与接拉速度要均匀,不宜太快,要与铣刀回转速度相适应。遇节子时要减速。

(4) 进行开棒作业时,可将木料夹在推车上,推车前进,开出棒头。

表 4-18

型 号	最大棒 头长度 (mm)	加工棒 头厚度 (mm)	加 工 工 件			工 作 台		电机功率 (kW)	用 途
			厚度 (mm)	长度 (mm)	宽度 (mm)	最大行程 (mm)	尺 寸 (mm)		
MX 2112	125	5~80	100		300	1900	750×900	9.8	开单头直棒用
MXW 2112	125	6~120			350	1430	高 700	6	单头直棒开棒
MX 2116A	160	6~100	150		350	2400		9.8	单头直棒开棒
MX 2116B	160	6~100	125		350	1900	750×900	9.8	单头直棒开棒
MX 2210	120	最小 5	最大 80	260~ 2500	600			23.25	开双头直棒
MXB 361	棒距 22		50		600	纵:625 横:20~50	950	1.3	卧式开单头燕尾棒
MX 296	40		100		600	纵:100	800×500	5.8	直角箱棒开棒
MX 2120	200		150		400	1985			切削、铣棒槽等门窗开 棒
MX 312	20		30	20				1.0	开家具等燕尾棒

4.5.3 开榫机的使用

(1) 操作前,应按榫头大小,选好 S 刀的宽度和直径,装上刀具。

(2) 在 S 刀的两边装好防护罩。

(3) 刨口不得过大,刨刃要锋利,不得有麻刃。

(4) 操作时,先夹紧木料,将活动台慢慢推进,再逐渐加速,不要猛推猛拉。

4.5.4 铣床加工中的缺陷、原因及消除方法

铣床加工生产中产生的缺陷、原因及消除方法见表 4-19。

表 4-19

缺 陷	产 生 原 因	消 除 方 法
零件表面不平,出现不规则的波纹	刀头上刀片的刀刃不在同一切削圆上	调整刀片和刀头上的位置,使每把刀片的刀刃都在同一切削圆上
被加工部位的棱角撕裂	(1) 刀片没有压铁,或刀刃伸出刀头过长 (2) 刀钝 (3) 进料速度太快或不均匀	(1) 刀刃伸出刀头长度最好不小于 3mm (2) 重新磨刀片 (3) 以适中而均匀的速度进料
同一批零件经加工后规格、尺寸发生变化	(1) 靠板或定靠装置的位置移动 (2) 模板磨损 (3) 模板上的零件装得不正确 (4) 模板和零件未靠紧定靠装置	(1) 重新调整靠板或定靠装置的位置,并用螺钉固定 (2) 检查模板的正确性,进行修理或更新 (3) 将零件靠紧模板 (4) 每次推送时必须用力靠紧定靠装置
零件的榫槽线形不正确	刀形不正确	根据标准样板修整刀形

续表

缺 陷	产 生 原 因	消 除 方 法
曲线零件不符合规格尺寸	切削圆直径和滚轮直径之差与规定的加工余量不相等	根据滚轮调整切削圆的大小,使之符合所规定的加工余量
榫头面一面大,一面小	用两个刀头工作时,其上、下刀头的切削圆不相等	调整上下刀头的切削圆,使之相等

4.6 钻孔机械

4.6.1 钻孔机械的主要规格及用途

钻孔机械的主要规格及用途见表 4-20。

表 4-20

性 能	机 床 型 号			
	MK 515	MK 672	MK 303	MK 362
最大钻孔直径(mm)	50	25	宽 6、16、30	22
最大钻孔深度(mm)	120	100	175	120
最大铣槽长度(mm)	200	200	40~430	520
最大铣槽深度(mm)	120			
主轴转速(r/min)	2900~4350	2890	3000	3000
电动机功率(kW)	1.7	1.7	2.8	1.5
主 要 用 途	立式单轴,可钻铣孔槽,适用于门窗打眼等			

4.6.2 钻孔机械的使用

(1) 操作前,根据木料钻孔形状和尺寸,调整台面,选择和装置钻头,调对操作速度,然后扳动夹持器将木料紧贴导板夹紧固定,并进行试钻,试钻正常后才能进行工作。

(2) 操作时,一般用脚踩踏板或扳动手把,使钻头下落钻孔。钻孔开始要稳缓,然后逐渐加压加速,钻到要求深度后,抬起踏板或扳回手把,钻头即上升离开木料。

(3) 当钻长孔时,只要转动工作台下的手轮,使工作台左右移动,机头滑板则不断上下,即可钻成长孔。

(4) 钻斜孔时可将工作台调成倾斜,按斜孔角度进行钻削,也可利用两块带有对称斜度的夹持模具来固定木料进行钻削。

(5) 钻透孔时,如一次钻透则需在木料下加垫板;如木料厚度大于钻头长度时,先从木料反面钻到一半深,再翻转木料从正面下钻打通。

(6) 钻半孔时,可使工作台升降到需要的高度,配合标尺所示刻度进行钻削。

(7) 钻削的孔眼要整齐,不得偏斜。钻孔时如由于压力过大,发生钻头卡塞或转动减速等情况,应停车检查,并根据钻头使用时间、发热退火情况,进行调换磨修。

(8) 操作时,手要离开钻芯 100mm 以上,并不要戴线手套。

4.7 多用木工机械

4.7.1 MQ 型多用木工机床

MQ 型多用木工机床型号、性能见表 4-21。

表 4-21

性 能	型 号			
	MQ 433	MQ 434	MQ 443	MQ 493
产品名称	多用木工 机 床	平刨、压刨、锯三 用联合机床	多用木工 机 床	多 用 木 工 机 床
锯：锯片直径(mm)	φ300	φ400	φ300	φ300
平刨：最大刨削宽度 (mm)	300	400	300	300
压刨：最大刨削宽度 (mm)	宽 300	400	宽 300	宽 300
车(mm)			φ250	φ250
铣(mm)				宽 30
钻(mm)				φ20
磨(mm)				φ150
曲线锯(mm)				锯条长 310
砂光(mm)				φ300
电动机功率(kW)	3	7.75	3	3
重量(kg)	400	1750	500	700
生产厂	黑龙江绥 化机床厂	上海木工机床厂	黑龙江绥 化机床厂	黑龙江绥化 机床厂

4.7.2 多用微型木工机床

MDZ—150 型多用微型木工机床如图 4-3。这种机床分为锯、刨、车三个部分，能完成锯料、刨料、开榫、裁口、打眼、车削(车各种圆角、圆腿)、倒棱、爬槽等作业。主要技术参数为：

转 速	3000r/min
轴功率	750W 1100W
机体重量	85kg

机体体积	850×210×380(长×宽×高)(mm)
车削直径	φ120mm
车削长度	270mm
刨削厚度	3mm
刨削宽度	150mm
锯料厚度	70mm
方眼长度	120mm
裁口深度	10mm
生产厂:山东省乳山县第二轻工机械厂	

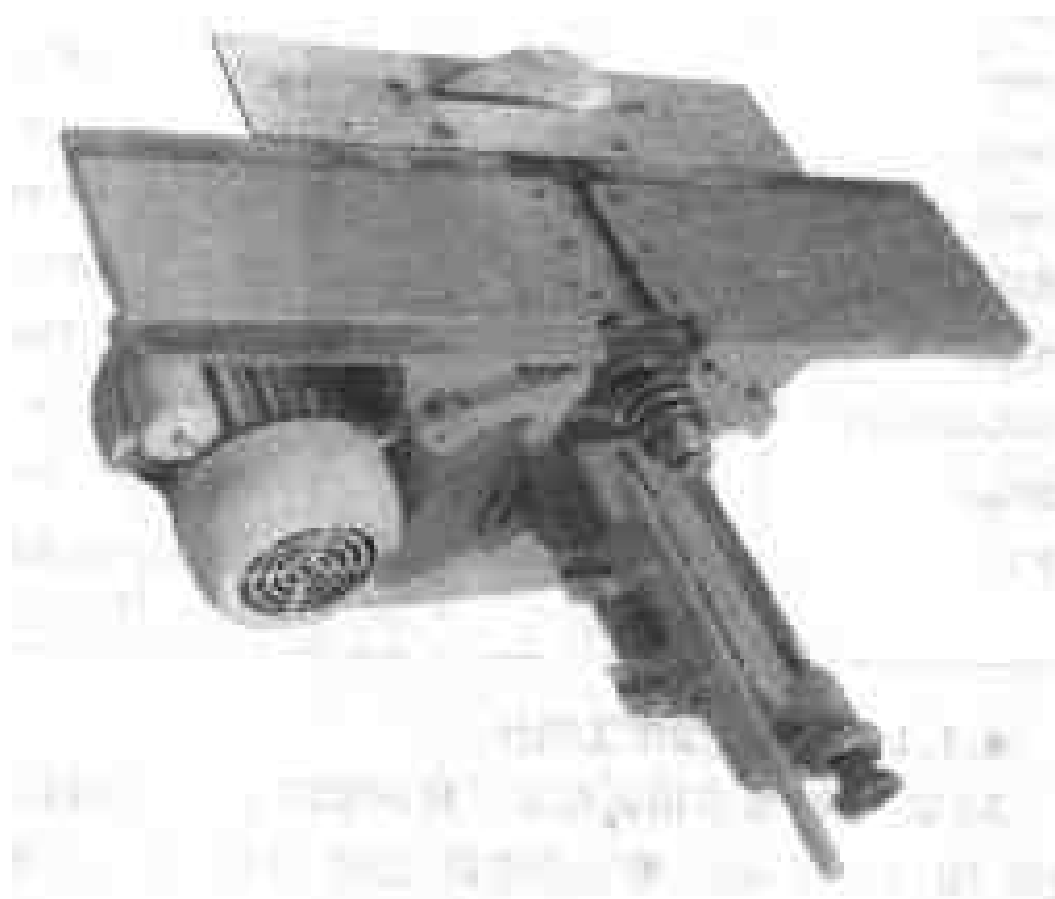


图 4-3 MDZ—150 型多用微型木工机床

4.7.3 M 型多用木工机床

M 型木工多用机床见图 4-4。

主要技术性能和规格见表 4-22。



图 4-4 M 型木工多用机床

表 4-22

性 能	型 号		
	M-160	M-200	M-300
锯料厚度(mm)	60	60	60
起槽宽度(mm)	3~20	3~20	3~20
平刨最大吃刀深度(mm)	0~10	0~10	0~10
裁口深度(mm)	1~10	1~10	1~10
裁口宽度(mm)	<160	<200	<300
平刨宽度(mm)	≤160	≤200	≤300
压刨厚度(mm)		2~100	2~100
压刨宽度(mm)		≤200	≤300

续表

性 能	型 号		
	M-160	M-200	M-300
刨刃与固定台面间隙(mm)	0.2~1	0.2~1	0.2~1
刨刃轴转速(r/min)	4000	4000	4000
电锯轴转速(r/min)	2000	2000	2000
配套电机(kW)	1.1	1.5	2.2
总机重量(kg)	87	140	200
生 产 厂	山西夏县禹王机械厂		

4.8 手持电动木工机具

4.8.1 手电刨

手电刨见图 4-5。

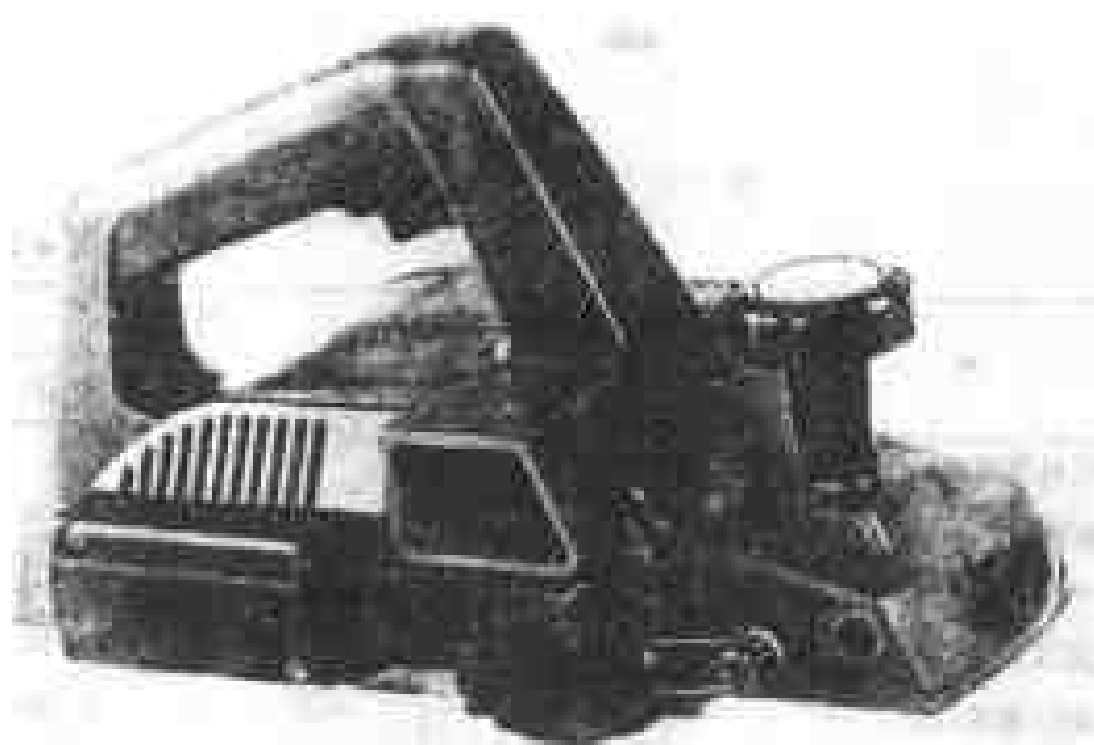


图 4-5 手电刨

主要技术性能：

刨削深度	1mm
刨削宽度	82mm
刨削榫槽深度	11.5mm
电动机功率	0.45kW
重量	2.3kg

4.8.2 电钻

1. 枪式电钻

枪式电钻见图 4-6。其主要型号、性能见表 4-23。

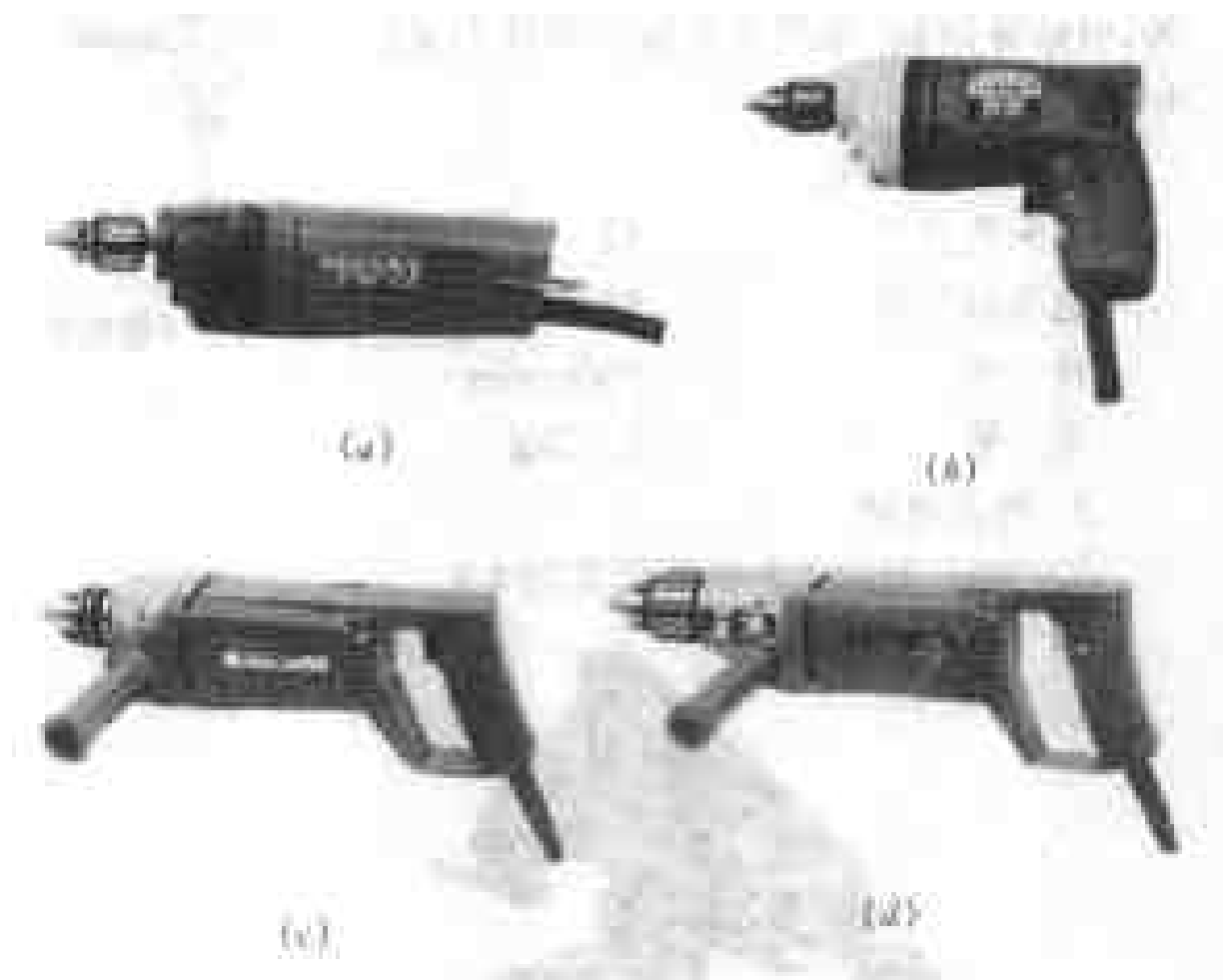


图 4-6 枪式电钻

(a) J₁ZZ—6 直筒电钻; (b) J₁Z—6 电钻;
(c) J₁ZH—10、13 电钻; (d) J₁ZHS—8/13 双速电钻

表 4-23

性 能	型 号				
	J ₁ ZZ-6	J ₁ Z-6	J ₁ ZH-10	J ₁ ZH-13	J ₁ ZHS-8/13
最大钻孔直径(mm)	6	6	10	13	8/13
输入功率(kW)	0.25	0.25	0.43	0.43	0.43
钻头转速(r/min)	1200	1200	700	500	1100/500
重 量(kg)	1.2	1.2	2.5	2.5	3

2. 手提电钻

手提电钻用于木桁架钻孔,上锋钢钻头,可钻薄钢板、角铁等孔眼。其外形见图 4-7。

主要技术性能:

钻头直径	12~22mm
电动机功率	500W
转 速	960r/min
重 量	2~3kg



图 4-7 手提电钻

3. 冲击电钻

VV508S 型冲击电钻外形见图 4-8。



图 4-8 VV508S 型冲击电钻

主要技术参数:

输入功率	520W
钻孔直径	(钢)13mm (砖)24mm
钻轴转速	540r/min
负荷冲击频率	10800 次/min

4.8.3 小型电锯

1. KZ014A 型圆锯

KZ014A 型圆锯外形见图 4-9。



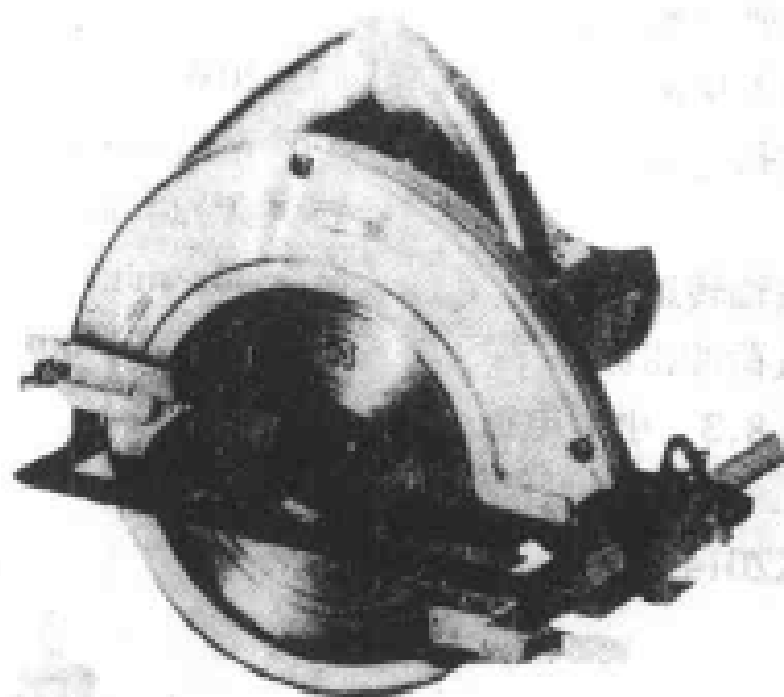
图 4-9 KZ014A 型圆锯

主要技术性能:

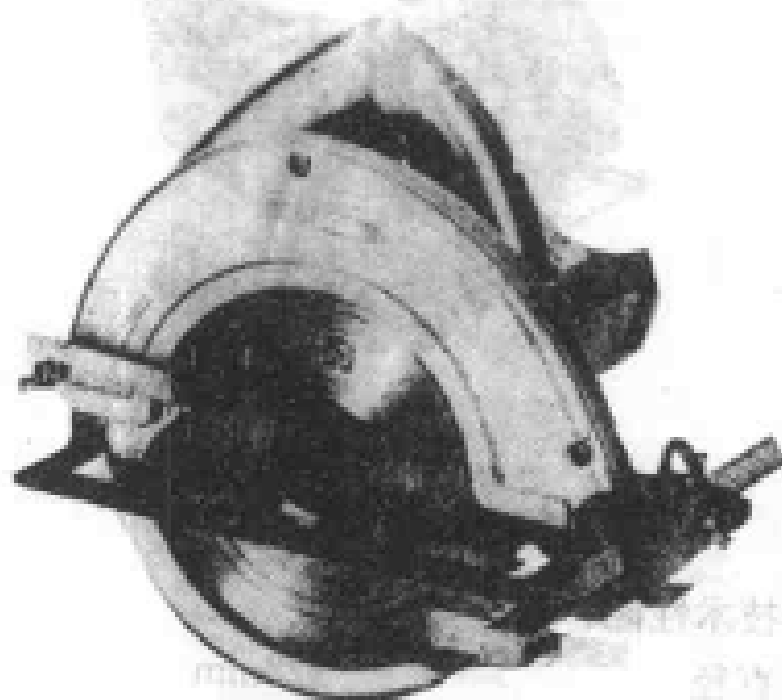
锯片直径	128mm
最大锯切深度	32mm

2. W 型手持圆锯

W 型手持圆锯外形见图 4-10。主要型号及性能见表 4-24。



(a)



(b)

图 4-10 W 型手持圆锯

(a) W—560; (b) W—651A

主要型号及技术性能

表 4-24

性 能	型 号	
	W-560	W-651A
锯片直径(mm)	160	180
锯片孔径(mm)	20	20
最大锯割厚度(mm)	55	64
电动机功率(kW)	0.72	1.05
重 量(kg)	3.3	3.7

3. 曲线锯

曲线锯外形见图 4-11。主要型号、性能见表 4-25。

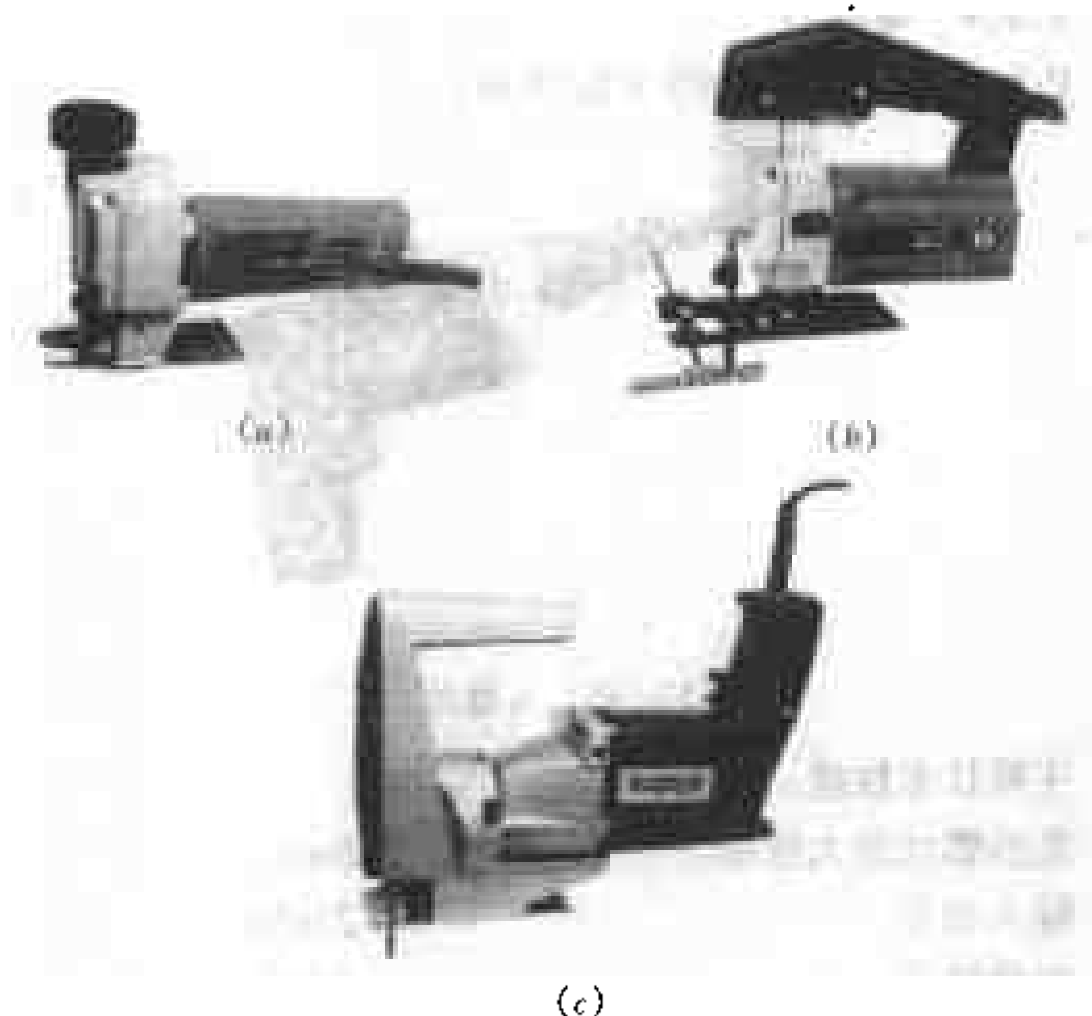


图 4-11 曲线锯
(a) M₁QZ—40; (b) M₁QP—55; (c) PZ—003A

曲线锯主要型号及技术性能

表 4-25

性 能	型 号		
	M ₁ QZ-40	M ₁ QP-55	PZ003A
锯切木板厚度(mm)	40/55	40/55	30
锯切钢板厚度(mm)	3/6	3/6	
锯条往复行程(mm)	25/26	25/26	14
负载往复次数(次/min)	1600/1700	1600/1700	
重 量(kg)	1.7/2.5	1.7/2.5	

4.8.4 螺丝刀

P₁L₂-6 型螺丝刀如图 4-12 所示。



图 4-12 P₁L₂-6 螺丝刀

主要技术性能:

装拆螺丝最大规格

6mm

输入功率

250W

空载转速

2000r/min

重 量

1.4kg

4.8.5 砂光机

VB012A 型砂光机,如图 4-13 所示。



图 4-13 VB012A 砂光机

主要技术性能:

底板面 $190\text{mm} \times 92\text{mm}$

砂纸尺寸 $230\text{mm} \times 93\text{mm}$

4.9 木工机械单机生产能力参考

4.9.1 平刨

平刨生产能力见表 4-26。

表 4-26

产品或工序名称	定 员 (人)	单 位	台 班 产 量	平均每 工产量	备 注
门窗框料刨光	1	m	800	800	2.5m 以上料定 员两人;每米按刨 两个面
大门扇料刨光	1	m	400	400	
门扇料刨光	1	m	800	800	
门心板料刨光	1	m	1000	1000	
窗扇、纱扇料刨光	1	m	1200	1200	
门、窗楔子刨光	1	m	1000	1000	

4.9.2 压刨

压刨生产能力见表 4-27。

表 4-27

机械名称	产品或工序名称	定员 (人)	单 位	台 班 产 量	平均每 工产量	备 注
压 刨	门窗框料刨光	2	m	1500	750	长 600~800mm 宽 300~600mm
	窗扇、纱扇料刨光	2	m	2000	1000	
	门心板料刨光	2	m	600	300	
三面压刨	门窗框料刨光	2	m	1400	700	
	门扇料刨光	2	m	1400	700	
	窗扇、纱扇料刨光	2	m	1400	700	
小四面刨	门窗线条料刨光	1	m	1100	1100	
重型四面刨	门窗框、扇料刨光	3	m	2400	800	

4.9.3 裁口刨(槽刨)

裁口刨生产能力见表 4-28。

表 4-28

产品或工序名称	定员 (人)	单 位	台 班 产 量	平均每 工产量	备 注
门、窗框裁口	2	m	1000	500	裁通口者
门、窗框裁口	2	m	800	400	裁口不通者
门窗扇、亮、纱扇裁口、起线	2	m	1000	500	
门扇起槽	2	m	1200	600	用 槽 刨

4.9.4 打眼机

打眼机生产能力见表 4-29。

表 4-29

产品或工序名称	定员 (人)	单 位	台 班 产 量	平均每 工产量	备 注
门框料打眼	1	眼	575	575	
窗框料打眼	1	眼	800	800	
门扇料打眼	1	眼	500	500	
大门边打眼	2	眼	300	150	
窗扇、纱扇打眼	1	眼	1200	1200	

4.9.5 开榫机

开榫机生产能力见表 4-30。

表 4-30

产品或工序名称	定员 (人)	单 位	台 班 产 量	平均每 工产量	备 注
门框料开榫	2	头	800	400	
窗框料开榫	2	头	1000	500	
门扇上、中冒头开榫	1	根	500	500	带 插 肩
门扇下冒头开榫	1	根	300	300	
窗扇肩开榫	1	根	1200	1200	
纱扇肩开榫	1	根	1200	1200	

4.9.6 拼装机械

拼装机械生产能力见表 4-31。

表 4-31

产品或工序名称	定员 (人)	单 位	台 班 产 量	平均每 工产量	备 注
门 扇	2	扇	100	50	宽 1~1.5m
厂房大门	2	扇	30	15	
门玻、纱亮子	2	扇	400	200	
窗玻、纱亮子	2	扇	400	200	
窗玻、纱扇	2	扇	250	125	两根横杈子
窗玻、纱扇	2	扇	300	150	一根横杈子
窗玻摇扇	2	扇	250	125	十字杈子
窗玻摇扇	2	扇	180	90	十字杈子



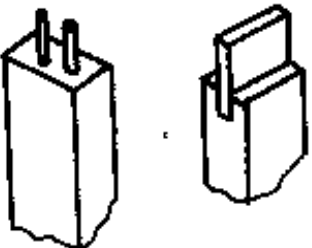
5 木作基本结合方法

5.1 榫结合




5.1.1 榫结合的基本类型

榫结合的基本类型见表 5-1。

表 5-1

名 称	简 图	说 明
榫头及其各部名称		1—榫端; 2—榫颊; 3—榫肩; 4—榫眼; 5—榫槽
榫结合的基本类型	<p>按榫头及本身角度区分</p>  <p>直榫 斜榫 燕尾榫</p>	直榫应用广泛, 斜榫很少采用; 燕尾榫比较牢固, 榫肩的倾斜度不得大于 10° , 否则易发生剪切破坏
	<p>按榫头与方材本身的整体性分</p>  <p>圆榫 短形榫</p>	圆榫可以节省木料, 且可省去开榫、割肩等工序。在两个连接工件上钻眼即可结合。短形榫工艺简单, 可提高工效


续表

名 称	简 图	说 明
榫 结 合 的 基 本 类 型	按榫槽顶面是否开口区分	 <p>开口榫 闭口榫 半闭口榫</p> <p>直角开口榫接触面积大,强度高,但榫头一个侧面外露,影响美观;闭口榫接合强度较差,一般用于受力较小的部位;半闭口榫应用较广泛</p>
	按榫头贯通与否区分	 <p>明榫 暗榫</p> <p>明榫榫眼穿开,榫头贯通,加楔后结实、牢固,应用较广泛;暗榫不露榫头,外表较美观,但连接强度较差</p>
	按榫头多少区分	 <p>单榫、双榫 多榫</p> <p>一般框架多用单榫、双榫,箱柜或抽屉则常用多榫,榫头多少要与断面大小成一定比例</p>

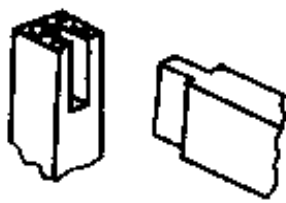

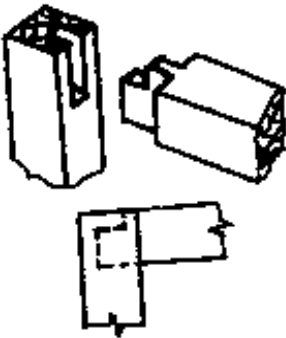
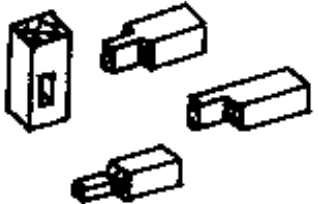


5.1.2 框的直角榫结合

框的直角榫结合见表 5-2。


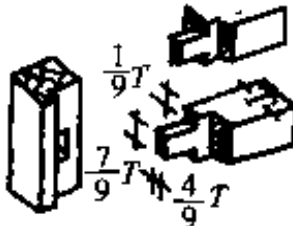


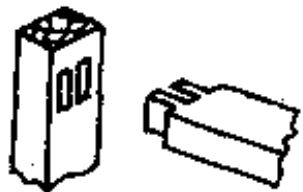


表 5-2

名 称	简 图	说 明
矩形三枚纳接		<p>在非装饰的表面,常用钉或销作附加紧固,结合较牢靠,用于中级框的结合</p>


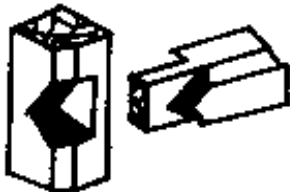

续表

名 称	简 图	说 明
暗矩形三枚纳接		榫头不贯通,一般用于有零部件覆盖的框架角结合,外表美观
小根叠台明纳接		榫头有叠台,部分贯通,加楔,结合牢固。一般用于框的上、下档,架类的脚隅部
小根叠台暗纳接		顶面不露榫,榫头不贯通,但榫根部分易损坏,多用于柜门边挺与上、下冒头的结合
平纳接		顶面不露榫,但榫头贯通,应用于表面要求不高的各种框架角结合
对开重叠角接		接合处各去一半,相互搭接,并用圆钉紧固,多用于简易框、架的结合
明燕尾三枚纳接		榫头部分开燕尾榫连接,结合较牢固,用于坚固架类的结合

续表

名 称	简 图	说 明
半盖燕尾三枚纳接		榫头部分做成暗燕尾榫连接,多用于坚固美观的壁橱、窗、门框的结合
肩胛纳接		榫头两侧叠台、榫肩不在同一平面,与挺的裁口叠台密合
插肩明纳接		榫头、榫眼与冒头料同高,单面有线脚,用于普通门窗的结合
二重纳接(双榫)		一个榫有两个榫头露明,中部有叠台,一般当木料宽度大于90mm时使用,结合强度较高
双夹榫		在同1根料上左右做两个榫头,榫眼穿透。结合强度较大,一般应在木料比较宽时使用
破头楔榫暗纳接		将榫头开缝,嵌入木楔,榫眼不穿透,将榫头打入榫眼,眼底未穿透部分将木楔顶入榫头中楔紧,结合牢固
插入圆楔榫结合		一般圆榫直径为10mm,其结合强度较整体榫低,在各种小型木框架角结合中要求强度不高时采用


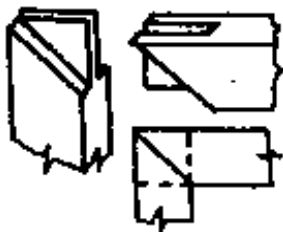
续表

名 称	简 图	说 明
双面线脚明纳接		结合工件四面有倒棱时采用,用于高级门和外观要求较高的架类
上端斜纳接		用于高级门和外观要求较高的架类
高低纳接(即大进小出)		两根成直角的横档,纳在同一个框榫两面的结合,一般多用于柜、橱立腿与横撑的结合

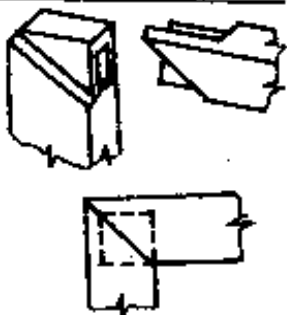




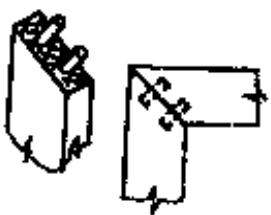
5.1.3 框的斜角榫结合

框的斜角榫结合见表 5-3。



表 5-3

名 称	简 图	说 明
对开合角接		榫头一半为 45° 合角,一半为对开搭接,并用圆钉紧固,多用于简单的边框
明合角三枚纳接		一侧榫肩成斜角,另一侧榫肩成直角,结合较牢固,适用于斜角榫的一侧作装饰表面。常用于中、高级框的结合

续表

名 称	简 图	说 明
暗合角三枚纳接		采用单肩斜角,合理布置,能突出边角阳线的线型,可获得美观的纹理。常用于高级门框、橱框的结合
暗合角短棒纳接		合角面均为 45° ,一端作短棒;另一端作不穿通的棒眼,外面不露棒头,一般用于高级门
双肩斜角明纳接		双肩均作成 45° 的斜肩,棒端露明。适用于一般斜角接合,应用广泛
斜角插入明棒纳接		斜角由粘胶镶嵌,插棒严密,适用于断面小的斜角接合。常用于小型家具、门、框等
斜角插入暗棒纳接		与上述基本相同,只是插棒部不外露表面,当讲究外表美观、不露明棒时采用
斜角插入圆棒结合		插入圆棒的直径一般为 10mm,结合处棒的数目至少两个以上,并钻孔准确,方向与斜面垂直,适用于家具中各种框架斜角和弯曲件的结合

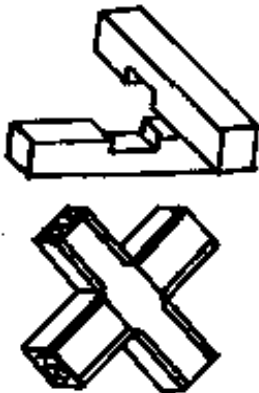
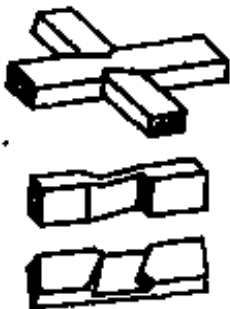
续表

名 称	简 图	说 明
明燕尾斜角三枚纳接		榫肩一侧为 45° , 另一侧为直角, 榫头为露明的燕尾榫, 用于更强的结合
暗燕尾斜角三枚纳接		榫肩两侧均为 45° 斜角, 作燕尾榫, 但不外露。用于高级框、架的结合

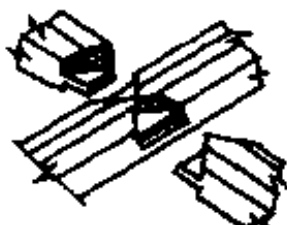

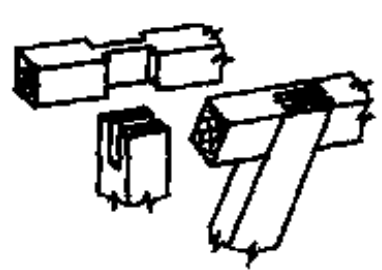


5.1.4 框的十字形和丁字形榫结合

框的十字形和丁字形榫结合见表 5-4。

表 5-4

名 称	简 图	说 明
对开十字接		十字相接的两根木料, 在结合相对部位各切对称的半口, 结合后加木梢紧固。常用于互相交叉的撑子
锐角十字形结合		将 1 根方木上的四角切去, 而将另 1 根方木的榫槽各边切成折线与上 1 根方木对应, 结合强度较大, 外形也比较美观

续表

名 称	简 图	说 明
直角十字形榫结合		由 1 根方木开榫槽,另 2 根方木则做成带棱的斜边榫肩,然后相结合而成,外形美观,连接紧密。常用于门窗棧子
对开重叠丁字接		1 根方木上作榫槽,另 1 根方木上作单肩榫头,加工简单、方便,为增加结合强度,须带胶粘结和附加钉或木螺丝
双肩丁字明纳接		有两种结合形式,一种是中间插入,另一种是一边暗插,可根据木料厚度及结构要求选用
明燕尾榫丁字接		1 根方木一侧作成燕尾榫槽,另 1 根作单肩燕尾榫头,用于框里横、竖、斜撑的结合
暗燕尾榫丁字接		1 根方木结合边作燕尾榫槽,另 1 根方木作燕尾榫头。用于不露榫的横竖档交接

续表

名 称	简 图	说 明
三线斜棱式榫接		当3根方木端部进行角结合时使用,榫和榫肩形式如简图,在桌、台、椅面等的接合中经常用到

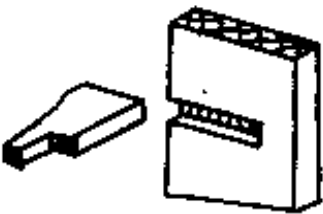





5.1.5 板的榫结合

板的榫结合见表 5-5。


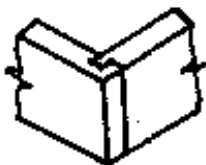

表 5-5

名 称	简 图	说 明
纳入接		1 块板上刻榫槽,将另 1 块板端直接镶入榫槽内。用于箱、柜隔板的 T 形结合
肩胛纳入接		1 块板上刻榫槽,另 1 块板端做带有双肩或单肩的榫头,将榫头嵌入榫槽内。用于 T 形结合的隔板
燕尾纳入接		在 1 块板上刻单肩或双肩燕尾榫槽,在另 1 块板端做单肩或双肩燕尾榫头。用于要求整体性较高的搁板、隔板

续表

名 称	简 图	说 明
暗纳入接		在1块板上刻不通的榫槽,另1块板端按榫槽长度做出榫头,结合后榫头不露明。用于高级搁板
暗燕尾纳入接		在1块板上刻不通的燕尾榫槽,另1块板端按榫槽长度做出燕尾榫,结合后榫头不露明,结合强度较高
对开交接		板材不宽时,每块板端切去对应的缺口,相互交接。用于一般简单的结合
三枚交接		板端互刻直榫,互相交接,并可做成五枚或多枚交接,可用于坚固的箱类
明燕尾交接		1块板端刻燕尾榫,1块板端做燕尾槽,互相交接。结合坚固。用于高级箱类的结合
半盖燕尾交接		1块板端做燕尾榫,另1块板端做不穿透的燕尾榫槽,结合后正面不露榫头。用于箱类、抽屉面板的结合

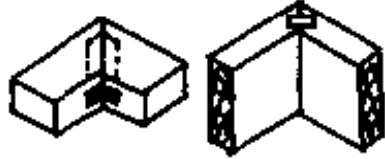
续表

名 称	简 图	说 明
斜角燕尾交接		2 块板端均留一定厚度切成 45° 斜面, 其余部分做燕尾榫及燕尾槽, 结合后任何一面均不露榫头。用于高级箱柜的结合
平肩胛接		1 块板上刻榫槽, 另 1 块板上作单肩榫头, 但结合强度较差。用于抽屉、箱类、柜的旁板
斜肩胛接		两块板端厚度的一部分作 45° 斜角, 其余部分互相做成榫头及榫槽, 结合后两面均不露明。用于高级箱类、柜的旁板







5.2 楔结合

楔结合见表 5-6。

表 5-6

名 称	简 图	说 明
穿楔夹角接		木材穿楔夹角接的形式有两种, 一种是横向穿楔, 另一种是竖向穿楔, 先将两块料端头割成 45°, 开槽后穿楔结合

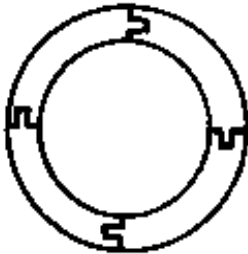
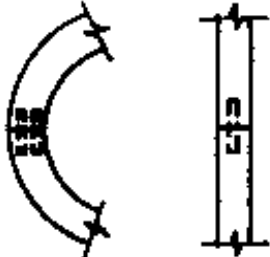
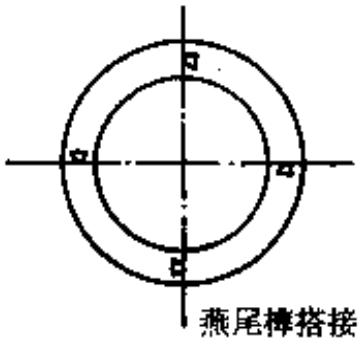
续表

名 称	简 图	说 明
镶角楔接		当两板材角接时, 两板端锯成 45° 斜角, 并在角部开斜角缺口, 然后用另 1 块三角结合板进行胶合并加钉紧固
明燕尾楔斜接		交接两木板端头锯成 45° 的斜面, 隔一定距离开燕尾榫槽, 再用硬木制的双燕尾榫块楔入榫槽。为使结合牢固可带胶楔接
三角垫块楔接		将接合两木板端割成 45° 斜面, 内部每隔一定距离加三角形楔块, 带胶楔接, 并用圆钉紧固
角木楔接		在两木料接角处装置角木楔, 进行楔结合。适用于角接内部空间不影响时使用
阔角楔接		阔角楔接是两木板平接的方法。先将两板端割成 45° 斜角, 然后按楔的形式开槽, 一般常见的楔有哑铃式、银锭式、直板式三种, 操作方便
明薄片楔斜接		将两结合木板端割成 45° 斜面, 再用钢或木制的薄楔片楔入角缝中。用于简单的箱类

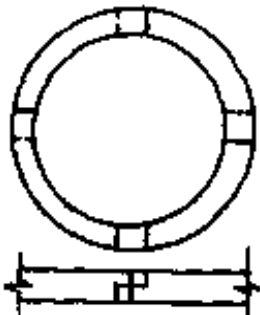
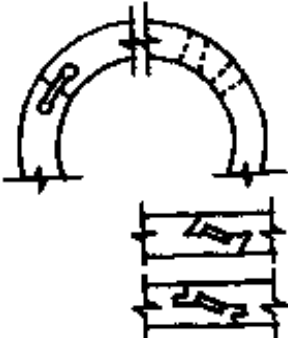
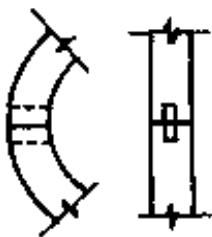

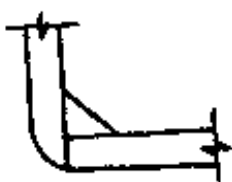
5.3 圆形构件结合

圆形构件结合见表 5-7。

表 5-7

名 称	简 图	说 明
直角榫结合		加工方便,强度较低。用于弯曲、圆环形内部框架的结合,如曲线包脚、圆桌面镶边或圆形望板等
圆榫结合		在弧形构件结合处,加两个以上的圆榫,结合强度较差,常用于受力不大的部位
燕尾榫结合		在弧形构件的结合端头做成燕尾榫,结合强度较高。用途同直角榫结合




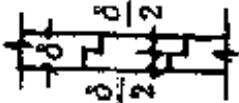
续表

名 称	简 图	说 明
搭口拼接		在裁口搭边处使用木螺钉或竹钉加固, 结合牢固。但外表不美观, 常用于内部衬料
楔丁榫结合		一般用竹楔或硬木楔使弧形构件紧密、牢固地结合在一起。此种结合方法操作难度较大, 精密度要求较高
嵌入榫结合		嵌入榫可采用实木或夹板条, 形状有矩形、燕尾形、工字形等, 加工要求准确。用途基本与直角榫结合相同
斜面榫结合		类似于木材接长的斜面结合, 强度较大。一般适用于需要较大强度的弯曲搭接部位
木塞角结合		加工简易, 塞角可用木螺钉或圆钉加固。因木材端部外露, 适于作内部衬料, 在家具制作中, 其外缘一般采用薄木封边

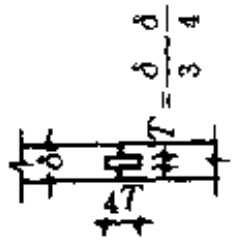
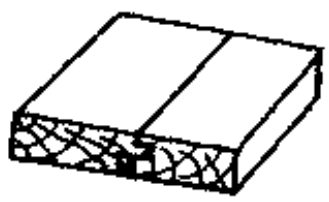
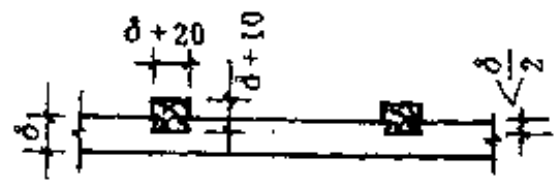
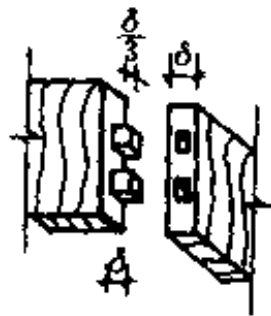
5.4 板面拼合

板面拼合见表 5-8。


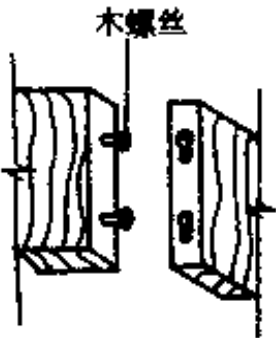
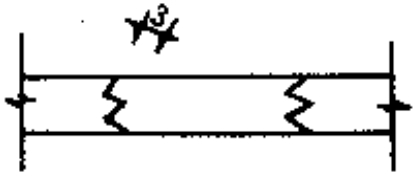
表 5-8

名 称	简 图	说 明
胶粘法		两侧胶合面必须刨平、直,对严,并注意年轮方向和木纹,木材含水率应在 15% 以下,用皮胶或粘合剂将木板两侧相邻两侧面粘合。用于门心板、箱、柜、桌面板、隔板的粘合,用途广泛
企口接法		将木板两侧制成凸凹形状的榫、槽,榫、槽宽度约为板厚的 $1/3$ 。常用于地板、门板等
单燕尾榫接法		将木板两侧面制成燕尾形榫和榫槽,使板拼合为一体,结合牢固、结实。多用于门板等结合
裁口接法(高低缝接法)		将木板两侧左上右下裁口,口槽接缝须严密,使其相互搭接在一起。多用于木隔断、顶棚板,也用于木大门拼板

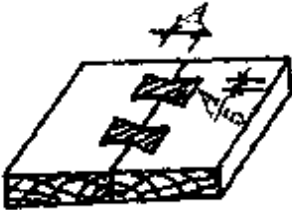
续表

名 称	简 图	说 明
穿条接 法		将相邻两板的拼接侧面刨平、对严、起槽,在槽中穿条连接相邻木板。用于高级台面板、靠背板等较薄的工件上
双燕尾 榫接法		将木板相邻两侧制成双燕尾榫,结合牢靠,但加工制作费工费时,多用于要求较高、板面较厚的拼板结合
明穿带 接法		在相邻板的背面垂直木纹方向起通长的燕尾形榫槽,将带的下面刨出通长的燕尾榫,带的一端应略大于另一端,槽的宽度应与其适应,用带的小端由槽的大端逐步楔入楔紧。可增加板面的韧性,防止弯曲变形。常用于桌面板下或木板门背面
暗榫接 法		在木板侧面栽植木销,并将接触侧面刨直对严,涂胶后将木销镶入销孔中。用于台面板等较厚的结合中

续表

名 称	简 图	说 明
裁钉接法		将拼接木板相接两侧面刨直、刨平、对严,在相接触侧面对应位置钻出小孔,将两端尖锐的铁钉或竹钉栽入一侧木板的小孔中,上胶后对准另一木板的孔,轻敲木板侧面至密贴为止。这是胶粘法的辅助方法
木螺钉卡接法		相邻木板两侧面刨平、刨直、对严后,在一侧板厚中部若干距离拧入木螺钉若干个,拧入深度为钉长的 $\frac{3}{5}$,在相邻板侧面的相对位置钻出C型孔,将木螺钉平头对圆孔套入后,慢慢敲打上板端头,使孔的狭长部分移至螺钉的平头部分嵌紧为止。这是胶粘法的辅助方法
齿形拼缝		将相邻两块木板侧面刨平、刨直,用机械在两结合面上开出齿形缝,刷胶、按齿拼合,加压拿拢结合牢固,适用于做家具面

续表

名 称	简 图	说 明
平面栓接法		在相邻两块木板的平面上用硬木制成拉销,嵌入木板内,使两板结合起来,拉销的厚度不宜超过木板厚度的 $1/3$,如两面加拉销时,位置必须错开。用于台面或中式木板门等较厚的木板结合中

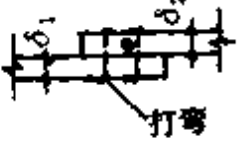
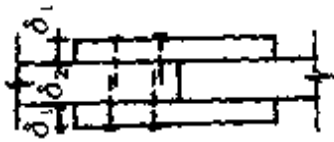
5.5 钉结合

5.5.1 圆钉结合

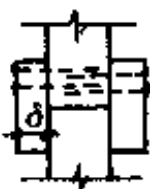


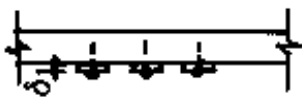

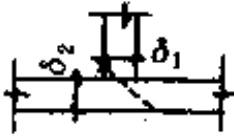

1. 圆钉的选择

圆钉的选择见表 5-9。

表 5-9

结合形式	结 合 简 图	宜选钉长 (mm)	在建筑上常用部位
薄板搭接		$\delta_1 + \delta_2 + 10$	拉条接长
夹板接长		$\delta_1 + \frac{2}{3} \delta_2$	吊顶搁栅、板条 墙立筋接长

续表

结合形式	结 合 简 图	宜选钉长 (mm)	在建筑上常用部位
支柱夹板 接长		$2 \sim 2.5\delta$	模板立柱支撑、 模板拉杆与支撑连 接
板钉于大 木方上		$2 \sim 2.5\delta$	屋面板钉于檩条 上,木地板钉于搁 栅上,钉木墙裙、门 窗贴脸、筒子板等
板钉于小 木方上		$\delta_1 + \frac{2}{3}\delta_2$ 且大于 $1.5\delta_1$	模板钉于小方木 上
薄板钉于 小方木上		$2.5 \sim 3\delta$	板条钉于吊顶搁 栅上,板条钉于板 条墙的立筋上
小木方钉 于大木方上		1.8δ	檩条钉于檩条上
竖筋与横 筋结合		$1.5 \times \frac{\delta_1 + \delta_2}{2}$	板条墙立筋钉在 上、下槛木上
小方吊于 大方上		2δ	板条吊顶中的吊 木钉于搁栅上

2. 木结构圆钉连接法

圆钉连接是木构件中最简单、操作最方便的一种型式,一般有单剪连接与双剪连接两种。如图 5-1(a)、(b)。

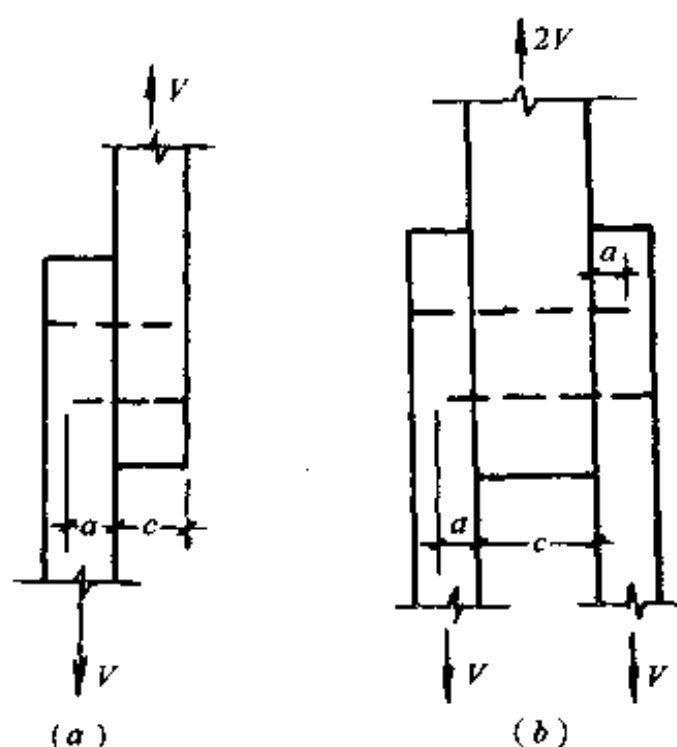


图 5-1 圆钉连接法

(a) 单剪连接; (b) 双剪连接

图 5-1 中 a 是边部构件的厚度,或单剪连接中较薄构件的厚度,或钉子在未钉穿构件中的有效长度(应扣除钉头长度 $1.5d$); c 是中部构件厚度,或单剪连接中较厚构件的厚度; d 是圆钉直径。其数值如表 5-10。

钉连接中木构件的最小厚度

表 5-10

构件最小厚度	单 剪 连 接	双 剪 连 接
c	$\geq 10d$	$\geq 8d$
a	$\geq 4d$	$\geq 4d$

钉的排列可采用齐列、错列或斜列布置,如图 5-2。

钉排列的最小间距应符合表 5-11 的规定。

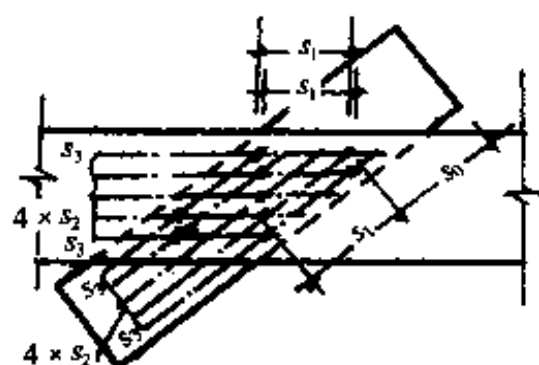


图 5-2 钉连接的斜列布置

但应注意以下两点:

(1) 对于软质阔叶材,其顺纹中距和端距应按表中规定增加 25%;对于硬质阔叶材和落叶松,若无法预先钻孔,不应采用钉连接。

钉排列的最小间距

表 5-11

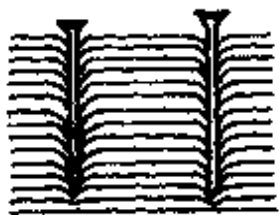

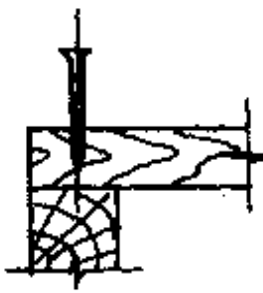
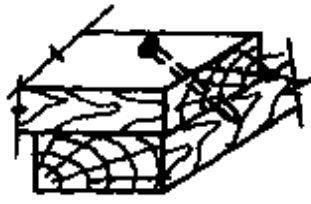
a	顺 纹		横 纹		
	中 距	端 距	中 距 s_2		边距 s_3
	s_1	s_0	齐 列	错列或斜列	
$a \geq 10d$	$15d$	$15d$	$4d$	$3d$	$4d$
$10d > a > 4d$	按插入值				
$a = 4d$	$25d$				

(2) 常用钉子长度为 60~200mm, 直径 d 为 2.8~6.5mm, 选用钉子时, d 不应超过贯穿木板厚度的 1/4, 并根据每一剪面的承载能力 $[T]$ 计算确定钉的直径和数量。

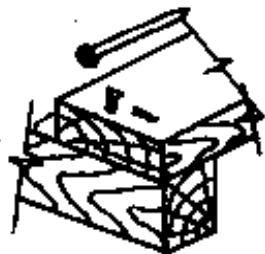
3. 圆钉的使用

圆钉的使用方法见表 5-12。

表 5-12

使 用 方 法	简 图	说 明
正常钉穿孔		<p>正常的标准型圆钉,其钉尖长度应为钉径的1.5倍</p> <p>一般钉杆直径较小时易打入木材,较粗的钉杆且钉尖秃钝时,则极易把木材钉裂</p>
钝头钉穿孔		<p>钝头钉不仅不容易打入木材,而且钉尖会撕裂木材的孔壁,木材的纤维不能紧紧地挤住钉杆,减小了木材与钉杆间的摩擦力,钉子很容易被拔出来</p>
圆钉垂直打入		<p>用钉锤将圆钉打入木材时,不论钉径大小,应使钉杆与木材面垂直。先轻敲试击,正位后再打入,敲击时应注意锤面与钉帽水平</p>
倾斜打入		<p>当钉杆较长,为避免打穿木料;或因构件结合的需要,可将圆钉倾斜打入木材内。敲击时锤头平面要保持与钉帽平行,以确保钉入方向</p>


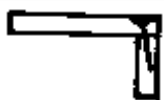
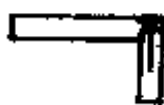

续表

使 用 方 法	简 图	说 明
钉帽铤入木材表面内		当钉接木材表面需再进行刨光加工,或为油漆后表面美观,应使钉帽凹入木面。可先将钉帽砸扁,与木纹垂直方向打入,再用铤将钉帽打入木材料内

4. 板的直角圆钉结合

板的直角圆钉结合见表 5-13。





表 5-13

名 称	简 图	说 明
平叠接		用钉子结合,常用于一般简易隔板的结合
角叠接		常见于一般简易箱类四个角上的结合
肩胛叠接		多用于抽屉旁板与面板的结合,包脚板阳角的结合等
合角肩胛接		常用于包脚板阳角的结合

5.5.2 扒钉结合

扒钉的结合见表 5-14。

表 5-14

结合方法及问题	简 图	说 明
平面扒钉结合		<p>在同一构件结合部位要用两个以上的扒钉时,应钉成八字形。两钉距离应大于或等于钉直径的 15 倍,钉与木材边缘的距离,也应大于或等于钉径的 15 倍。打入深度应为材径 d 的 $1/3$</p>
交叉面扒钉结合	 <p>反向扒钉</p>	<p>用于交叉面扒钉结合时,应用钉脚互为 90° 的反向扒钉,将两脚分别打入两个交叉面进行结合,使用亦很普遍,扒钉钉入深度一般为材径 d 的 $1/3$</p>
扒钉使用不当		<p>钉击扒钉时,切勿在 T 形腰部下锤,以免将扒钉打弯。应分别打击两脚顶端,并应垂直钉入。打击时,不要只单击一端,应两端轮流打入</p> <p>当扒钉已全部打入木材后,要立即停止打击,否则木质的弹性会将钉尖拔出</p>
扒钉不规格		<p>不合规格的扒钉,应修整合格后方可使用,否则不仅不易钉入,而且不易保证结合的牢固</p>

5.6 螺栓、搭接结合

5.6.1 螺栓结合

螺栓结合见图 5-3、5-4。

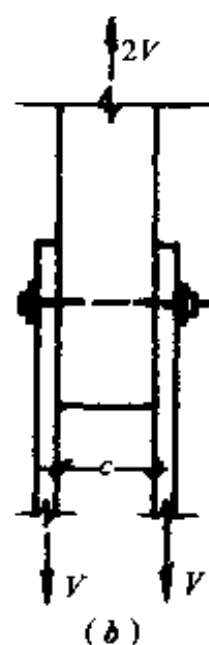
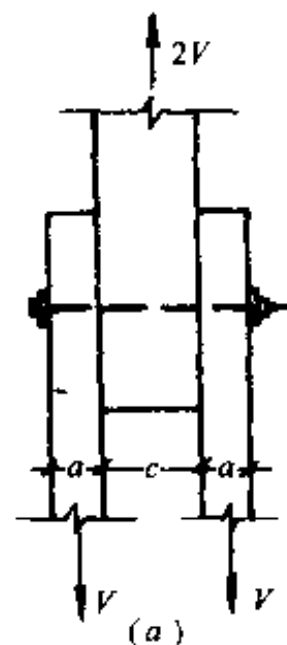


图 5-3 双剪连接



图 5-4 单剪连接

图中 a 为边部构件的厚度或单剪连接中较薄构件的厚度; c 为中部构件的厚度或单剪连接中较厚构件的厚度; d 为螺栓的直径。螺栓连接中木构件的最小厚度见表 5-15。

螺栓连接中木构件的最小厚度

表 5-15

连 接 形 式	螺 栓 直 径 (mm)	
	$d < 18$	$d \geq 18$
双 剪 连 接 (图 5-3)	$c \geq 5d$ $a \geq 2.5d$	$c \geq 5d$ $a \geq 4d$
单 剪 连 接 (图 5-4)	$c \geq 7d$ $a \geq 2.5d$	$c \geq 7d$ $a \geq 4d$

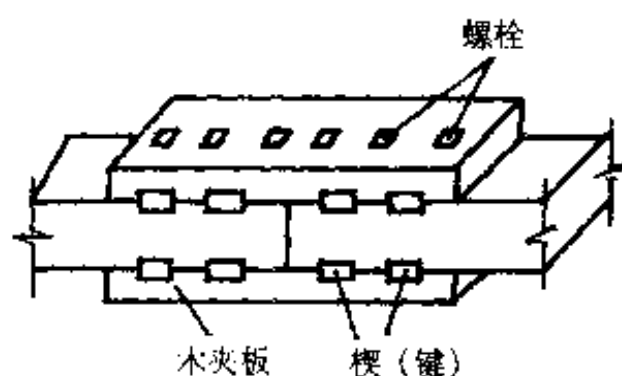


图 5-5 木夹板加楔连接

此外还有木夹板加楔连接,如图 5-5。这种连接系在木夹板与连接构件接触面上对应刻槽,槽中加入木楔,再用螺栓拧紧。这种连接由于增加了受剪面积,连接更为牢固。常用于受力较大的受拉构件。

构件。

5.6.2 螺栓的排列

螺栓的排列,应按两纵行齐列或两纵行错列的方法布置,如图 5-6(a)、(b)。

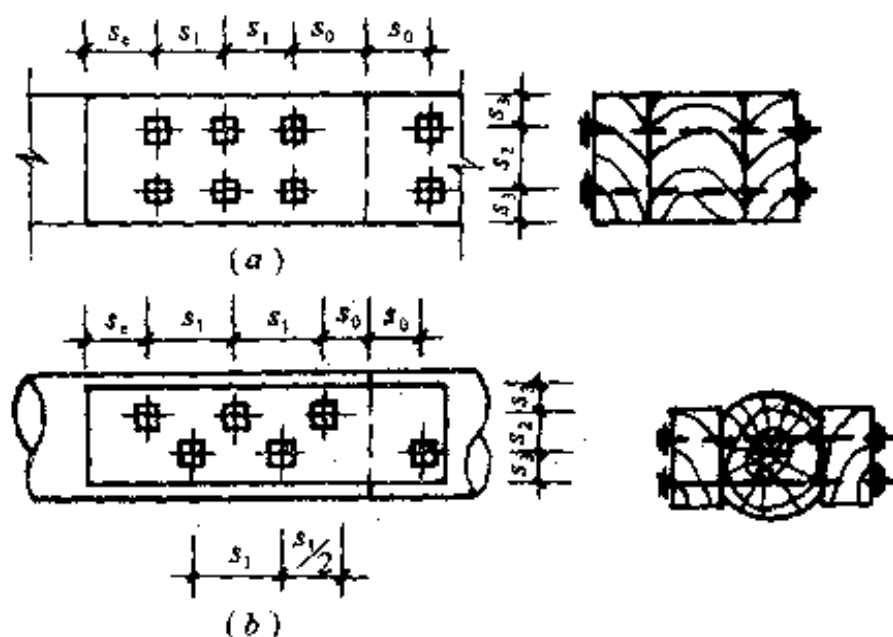


图 5-6 螺栓的排列

(a) 两纵行齐列;(b) 两纵行错列

(1) 螺栓排列的最小间距,应符合表 5-16 的规定:

螺栓排列的最小间距

表 5-16

构造特点	顺 纹			横 纹	
	端 距		中 距	边 距	中 距
	s_0	s_e	s_1	s_3	s_2
两纵行齐列	$7d$		$7d$	$3d$	$3.5d$
两纵行错列			$10d$		$2.5d$

注： d ——螺栓直径。

(2) 当木构件采用湿材制作时,木构件的顺纹端距 s_0 应加长 70mm。

(3) 当采用钢夹板时,钢板上的端距 s_e 取螺栓直径的 2 倍;边距 s_3 取螺栓直径的 1.5 倍。

5.6.3 螺栓连接设计承载力计算

当木构件的最小厚度符合表 5-15 的要求时,螺栓连接每一剪面的设计承载力应按下式确定:

$$N_v = k_v d^2 \sqrt{f_c}$$

式中 N_v ——每一剪面的设计承载力(N);

f_c ——木材顺纹承压强度设计值(N/mm^2);

d ——螺栓直径(mm);

k_v ——螺栓连接设计承载力的计算系数,按表 5-17 采用。

计算系数选用表

表 5-17

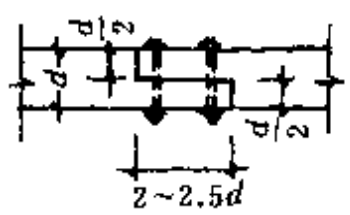
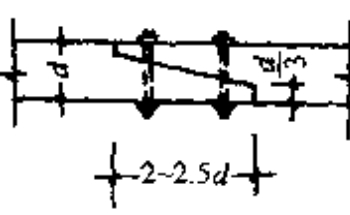
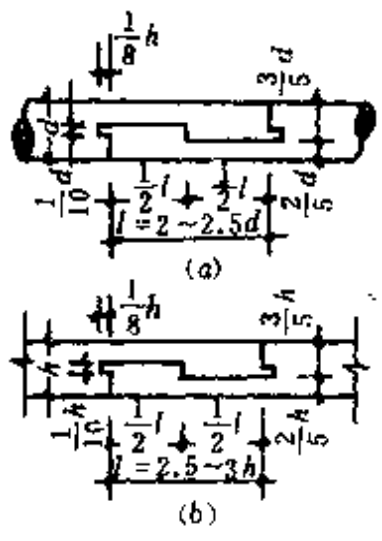
项 目	计 算 系 数				
a/d	2.5~3	4	5	≥ 6	
k_v	5.5	6.1	6.7	7.5	

采用钢夹板时 k_v 取最大值, 当为湿材时 k_v 不应大于 6.7。

5.6.4 搭接结合

搭接结合见表 5-18。

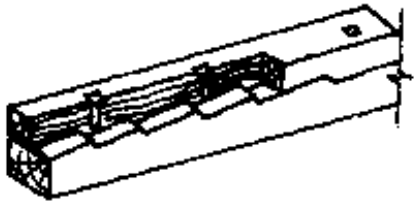
表 5-18

名 称	简 图	说 明
平面缺接		将两根木料的接头端各锯去相等的一部分, 再用螺栓连接
斜面缺接		将两根木料的接头端各锯去相等的一部分, 并使接触面为斜坡, 再用螺栓连接
平面搭扣接		两木材接头端各做成相互搭扣的缺口, 搭接面为水平, 搭接后再用螺栓拧紧

续表

名 称	简 图	说 明
斜面搭扣接	<p>(a)</p> <p>(b)</p>	<p>两木材接头端各做成相互搭接的缺口, 搭接面为斜面, 搭接后再用螺栓拧紧</p>
平面加楔搭扣接		<p>两木材接头端做成相互搭接的缺口, 端头做出楔头, 根部剔出楔槽, 接触面为水平, 中部剔出小孔, 由小孔中打入木楔, 将接头挤紧</p>
斜面加楔搭扣接		<p>两木材接头端做成相互搭接的缺口, 接触面为斜面, 中部做小孔, 在孔中打入木楔后再用螺栓系紧</p>
锯齿形三杆接		<p>主要用于一大二小的拉力构件接长。在具体工作中, 遇有 1 根木材符合要求, 其它木材小于断面规格, 并须接长, 则用锯齿形三杆接长</p>

续表

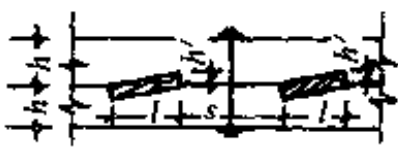
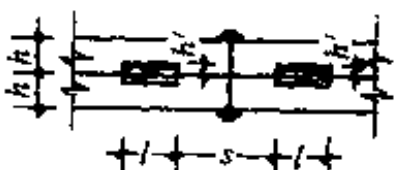
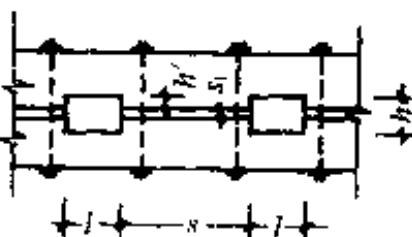
名 称	简 图	说 明
锯齿形二杆接		木材厚度不符合设计厚度,则可用锯齿形二杆拼合组成,以满足需要

5.7 键、栓结合

5.7.1 键结合

键结合见表 5-19。

表 5-19

名 称	简 图	说 明
斜纵键		1. 键的净距 $s \geq l$ (键长) 2. 键槽深度 h' 方木: $h' \leq 1/5h$, 且不小于 2cm 圆木: $h' \leq 1/4d$ (圆木直径), 且不小于 3cm
平纵键		3. 键的长度 $l \geq 5h'$ 4. 当构件结合留有缝隙时, 离键键的长度 $l \geq 2.5h'$ 5. 键的剪切面计算长度: 纵键: s 斜键: $s + 0.5l$
离缝键		

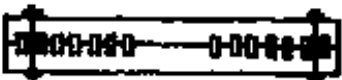

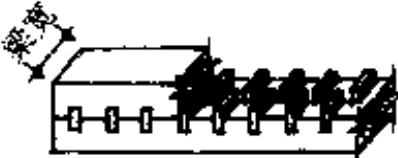
采用键结合时应注意以下几点：

- (1) 键块和键槽宽度应上大下小相差 2mm, 以便楔紧。
- (2) 键块木材的含水量应低于 15%, 以免使用过程中干燥松弛, 不起作用。
- (3) 键块应用耐腐硬木制作, 并应使键块顺纹受力。
- (4) 接头每边的键块应对称布置, 其数量不宜少于 4 个。
- (5) 接头两端应对应的设置系紧螺栓, 其直径应不小于 12mm。螺栓必须拧紧, 防止构件由于键的楔紧而推开, 形成构件变形, 影响承载能力。
- (6) 键的相互距离在梁中部比较大, 愈向两端就越小, 但两键的最小距离不应小于键的长度。

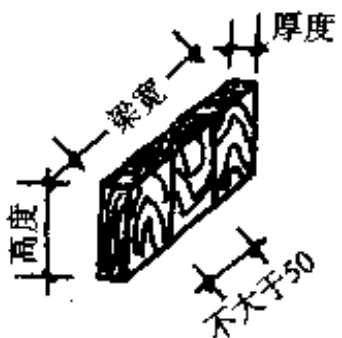
5.7.2 板栓结合

板栓结合见表 5-20。

表 5-20

简 图	说 明
 <p>完整的板销梁</p>	<p>1. 板栓应选择质地较坚韧的硬木制造, 木纹竖直方向嵌入</p> <p>2. 板栓厚度一般为 1~1.6cm, 高度为厚度的 1.5 倍</p>
 <p>梁宽 < 15cm 时</p>	<p>3. 当构件宽度小于 15cm 时, 板栓的宽度应等于构件的宽度; 当构件宽度大于 15cm 时, 板栓的宽度应为构件宽度的一半, 并相对交错排列</p> <p>4. 板栓亦可由几块拼合而成, 但其中每块木片的宽度应不大于 50mm</p>
 <p>梁宽 > 15cm 时</p>	

续表

简 图	说 明
 <p data-bbox="335 784 566 828">板栓(板销)尺寸</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 板栓应选择质地较坚韧的硬木制造,木纹竖直方向嵌入 2. 板栓厚度一般为 1~1.6cm,高度为厚度的 1.5 倍 3. 当构件宽度小于 15cm 时,板栓的宽度应等于构件的宽度;当构件宽度大于 15cm 时,板栓的宽度应为构件宽度的一半,并相对交错排列 4. 板栓亦可由几块拼合而成,但其中每块木片的宽度应不大于 50mm

采用板栓结合时应注意以下几点:

(1) 板栓由槽口打入,应将板栓木纹与构件接缝互相垂直,不允许木纹与板栓接缝平行,以保证板栓结合的承载能力。

(2) 槽口与板栓的制作要规格一致,并使板栓打入时严密无空隙。

(3) 板栓间应保持一定的距离,一般板栓与板栓的中心距离为板栓厚度的 9 倍,以防剪切破坏。

(4) 板栓制好后,须防雨水浸湿,以免板栓收缩过大,造形结合松动,降低构件的承载能力。

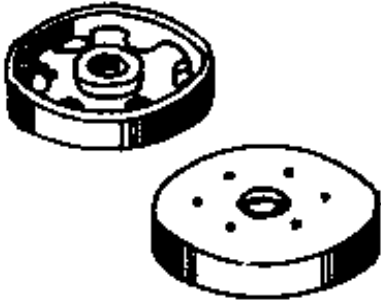




(5) 板栓应用硬木薄板制成,紧密嵌置于结合木材预设的槽口中,制作板栓木材的含水率不应大于 15%。

5.8 钢环结合



5.8.1 钢环类型

钢环类型见表 5-21。

表 5-21

类别	名称	简图	说明
剪 盘	无齿剪盘		为圆形钢盘,将其嵌入两结合面的木材中,再用螺栓拧紧。在装置无齿剪盘时,须先在木材上挖槽,再将其键入木材中,以增大受剪能力
	有齿剪盘		具有尖锐凸齿,可直接压入木材内,不须事先挖槽,应用方便,但制作较复杂,并须有特殊设备
齿 盘	阴齿盘		阳齿盘的中心有圆形凸楔,可套入阴齿环为一组,用于木材与木材的结合。当木材与钢板结合时,可单用一阳齿环,将凸楔套入钢板孔中。装置齿盘时,须先在木材上挖一圆槽,其深度等于无凸齿部分的厚度,然后用强力加压齿盘,将凸齿部分嵌入木材
	阳齿盘		
裂 环	裂缝环		用于木材结合,与螺栓结合相比,可增强其承载能力;与键结合相比,可减小木材截面的减弱,且钢环制作省工、省料

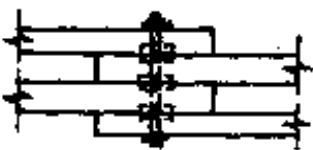
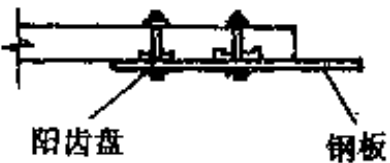
续表

类别	名称	简图	说明
钉 栅 及 齿 板	钉 栅		钉栅有平面、单曲面、双曲面之分,平面钉栅用于方料与方料的结合;单曲面式钉栅用于方料与圆料的结合;双曲面式钉栅用于圆料与圆料的结合 钉栅多用于木排架内,嵌入两木材之间,加压使其紧合
	齿 板		有一面齿齿板和两面齿齿板两种,用铁板在冲床上加工制成,常用于纵、横木之间的连接。使用时用锤将其嵌入木材


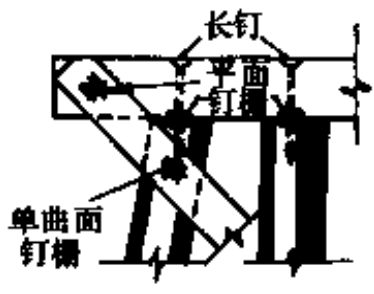
5.8.2 钢环结合方法

钢环结合方法见表 5-22。

表 5-22

名 称	简 图	说 明
裂缝环结合		木材与木材连接中,采用裂缝环、齿盘或剪盘的结合,均可用如图所示的连接方法,并用螺栓拧紧
阳齿盘、剪盘结合		在钢板与木材结合中,采用阳齿盘或剪盘的连接方法如图所示,并用螺栓紧固

续表

名 称	简 图	说 明
齿板结合	 <p data-bbox="582 548 917 593">齿板（一面齿或二面齿）</p>	<p>在木材成纵、横结合时,可用齿板进行连接。其连接方法如图所示</p>
钉栅结合		<p>在木排架中使用平面钉栅和单曲面铁栅的结合方法,如图所示</p>

6 木 结 构

6.1 木和钢木屋架

6.1.1 木和钢木屋架的形式和类别

木和钢木屋架的形式和类别见表 6-1。

6.1.2 木和钢木屋架的节点构造

木、钢木屋架的节点构造见表 6-2。

6.1.3 木天窗架的形式及节点构造

木天窗架的形式及节点构造见表 6-3。

6.1.4 木屋盖支撑系统及节点构造

1. 支撑系统的布置

支撑系统的布置见表 6-4。

2. 垂直支撑的节点构造

垂直支撑的节点构造见表 6-5。

3. 上弦横向支撑的构造

上弦横向支撑的构造见表 6-6。

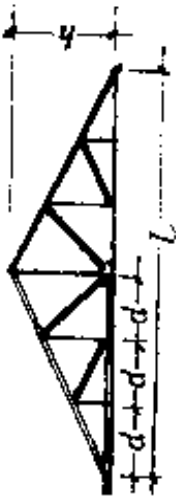
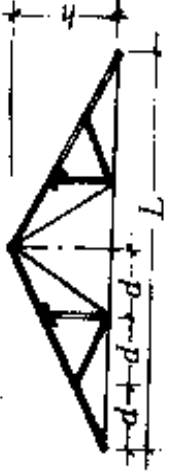

6.1.5 木屋架的制作及安装

1. 放大样

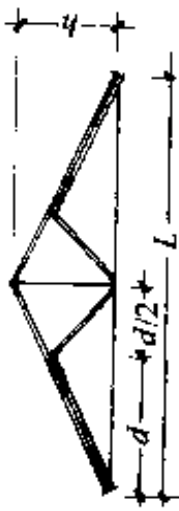
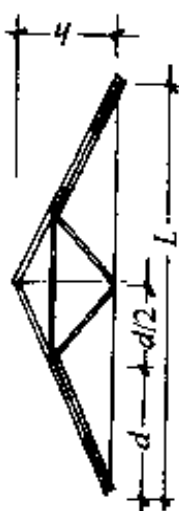
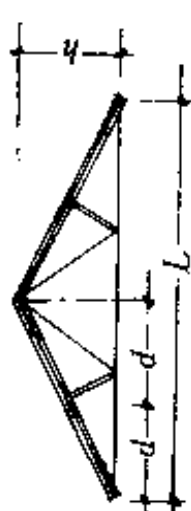
在平地或木板上放出半榀屋架的大样,各节点均按设计图纸绘出足尺大样。放大样的步骤和方法见表 6-7。

2. 套样板

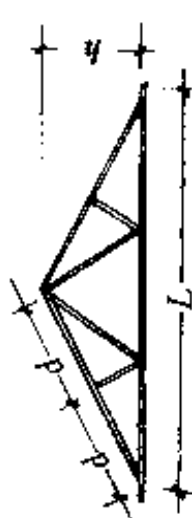

表 6-1

形 式	简 图	结 合 方 式	主 要 特 征	总 体 尺 寸	
				跨 度 (m)	h/L
三 角 形 桁 架		节点用楔结合的屋架	上弦、下弦、斜杆用方木或原木, 竖杆用钢筋。当下弦用圆杆或型钢时即为钢木屋架	6~18	1/6~1/4
		整截面上弦的钢木混合屋架	下弦及受拉腹杆采用钢材, 其他与榫接屋架相同。工地制造	12~18	1/5~1/4
		整截面上弦的钢木混合屋架	下弦及受拉腹杆采用钢材, 其他与榫接屋架相同。工地制造	12~20	1/5~1/4

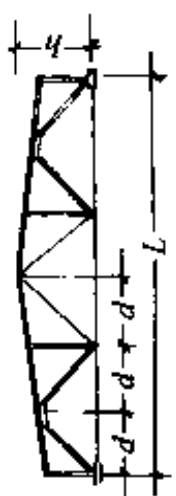

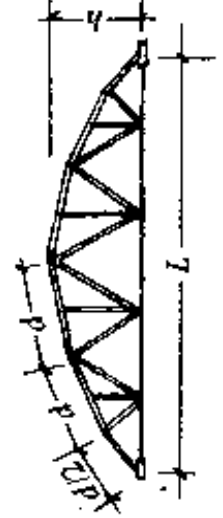
续表

形 式	简 图	结 合 方 式	主 要 特 征	总 体 尺 寸	
				跨 度 (m)	h/L
三 角 形 桁 架		板 柱 梁 或 胶 合 梁 为 上 弦 的 钢 木 混 合 屋 架	上弦用板柱梁或胶合梁,下弦及受拉腹杆用钢材,受压腹杆用方木。 工厂制造的桁架	12~18	1/5~1/4
					
					

续表

形式	简图	结合方式	主要特征	总体尺寸	
				跨度 (m)	h/L
三角形桁架		螺栓钢板 连接的木桁 架	全部构件用板材、工地制造的桁架	8~12	1/5~1/4
		螺栓钢板 连接的木桁 架	全部构件用板材、工地制造的桁架	10~15	1/5~1/4
梯形桁架		节点用棒 接的桁架	上、下弦杆用方木或原木, 竖杆用钢拉杆。下弦用圆钢或型钢时, 即为钢木桁架	15~24	钢 1/7 木 1/6

续表

形式	简图	结合方式	主要特征	总体尺寸	
				跨度 (m)	h/L
梯形桁架		变截面上弦的钢木混合桁架	下弦及受拉腹杆采用钢材,其他与棒接桁架相同	18~24	钢 1/7 木 1/6
桁架		板栓梁或胶合梁为上弦的钢木混合桁架	上弦用板栓梁或胶合梁,下弦及受拉腹杆用钢材,受压腹杆用方木	18~24	1/6
拱形桁架		整截面上弦的钢木混合桁架	下弦及受拉腹杆采用钢材,其他与棒接桁架相同。工地制造	18~24	1/6

续表


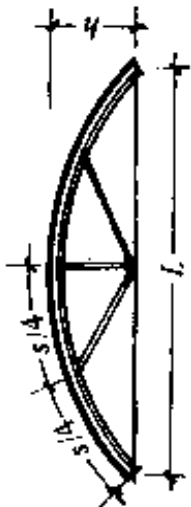
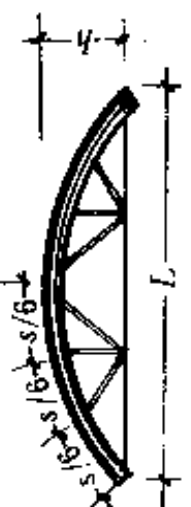
形 式	简 图	结 合 方 式	主 要 特 征	总 体 尺 寸	
				跨 度 (m)	h/L
拱 形 桁 架		胶合弧形 桁架	上弦及腹杆用胶合木, 下弦用钢材。工厂制造	15~18	1/7~1/6
		胶合弧形 桁架	上弦及腹杆用胶合木, 下弦用钢材。工厂制造	15~18	1/7~1/6
		胶合弧形 桁架	上弦及腹杆用胶合木, 下弦用钢材。工厂制造	18~24	1/7~1/6

表 6-2

类 别	部 位	名 称	简 图	构 造 要 求
普通木屋架	端节点	单齿正榫结合		<ol style="list-style-type: none"> 1. 承压面与上弦轴线垂直 2. 上弦轴线通过承压面中心 3. 下弦轴线, 方木: 通过齿槽下净截面中心; 原木: 通过下弦截面中心 4. 上、下弦轴线与墙身轴线交汇于一点上 5. 受剪面避开木材髓心
木屋架 (豪式屋架)	端节点	双齿正榫结合		<ol style="list-style-type: none"> 1. 承压面与上弦轴线垂直 2. 上弦轴线由两齿中间通过 3. 下弦轴线, 方木: 通过齿槽下净截面中心; 原木: 通过下弦截面中心 4. 上、下弦轴线与墙身轴线交汇于一点上 5. 受剪面避开木材髓心 6. 适用于跨度 8~12m
普通木屋架 (豪式屋架)	端节点	钢板结合		<ol style="list-style-type: none"> 1. 上、下弦与墙身轴线交汇于一点上 2. 上、下弦接头应拼接紧密, 夹板螺栓应拧紧 3. 受剪螺栓的孔径大于螺栓直径不宜超过 1mm

续表

类 别	部 位	名 称	简 图	构 造 要 求
普通木屋架(豪式屋架)	端节点	正钢拉杆(串抵杆结合)		1. 垫块的木纹与下弦的方向一致 2. 垫块的承压面垂直上弦轴线 3. 构造螺栓及圆拉杆必须拧紧 4. 适用于重要及有振动荷载的建筑中

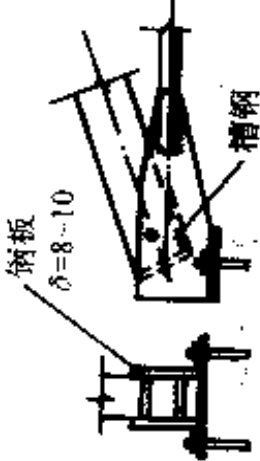


续表

类 别	部 位	名 称	简 图	构 造 要 求
普通木 屋架(豪 式屋架)	上弦中 央节点	钢拉杆结 合		1. 三轴线必须交汇于一点 2. 承压面紧密结合 3. 夹板螺栓必须拧紧
		木拉杆结 合		1. 上弦轴线与承压面垂直 2. 两边加个字形铁件锚固 3. 一般用于小跨度屋架
	下弦中 央节点	钢拉杆结 合		1. 五轴线必须交汇于一点 2. 斜杆轴线与斜杆和垫木的结 合面垂直 3. 钢拉杆应用两个螺母

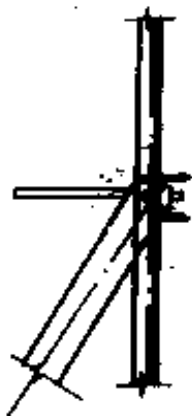

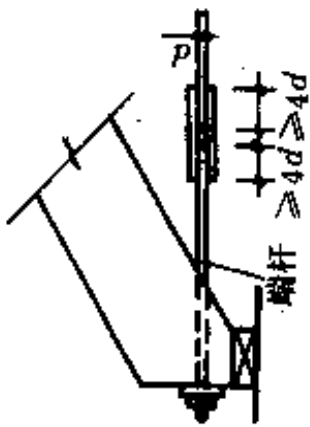
续表

类 别	部 位	名 称	简 图	构 造 要 求
普通木 屋架(豪 式屋架)	下弦中 央节点	木拉杆结 合		1. 承压面与斜杆轴线垂直 2. 立木刻入下弦 2cm 3. 立木与下弦用 U 形兜铁加螺栓连接 4. 一般用于小跨度屋架
	上弦中 间节点	单齿结合		1. 斜杆轴线与节点承压面垂直 2. 斜杆与上弦接触面紧密
	下弦中 间节点	单齿结合		1. 承压面与斜杆轴线垂直 2. 斜杆轴线通过承压面中心 3. 三轴线交汇于一点

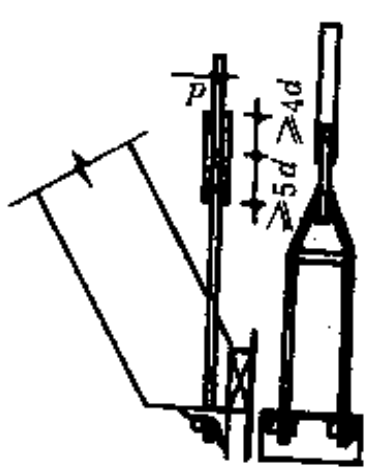
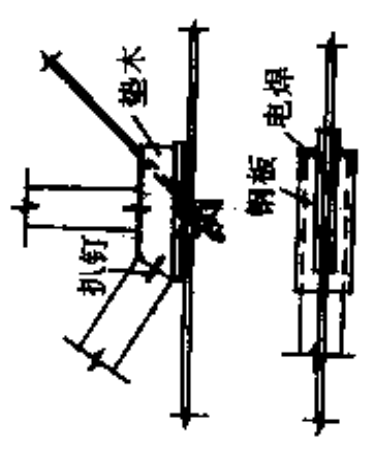
续表

类 别	部 位	名 称	简 图	构 造 要 求
钢木屋架 (下弦为角钢)	端节点	正抵结合		1. 承压面与上弦轴线垂直 2. 上弦端头与槽钢的接触面必须平整、严密 3. 上、下弦与墙身的轴线交汇于一点
	上弦中央节点	钢拉杆结合		1. 三轴线必须交汇于一点 2. 两上弦接触面应平整严密 3. 两侧面用钢或木夹板拧紧
	下弦中央节点	钢拉杆结合		1. 四轴线必须交汇于一点 2. 斜杆轴线与承压面垂直 3. 拉杆应用双螺母

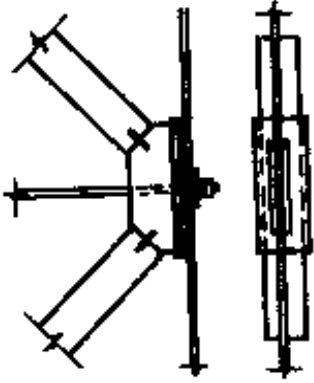
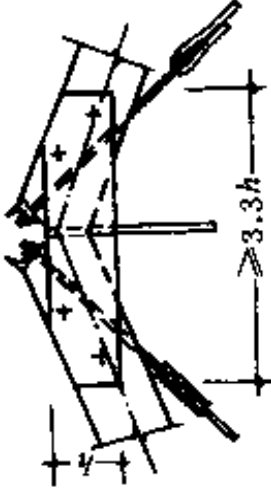
绞表

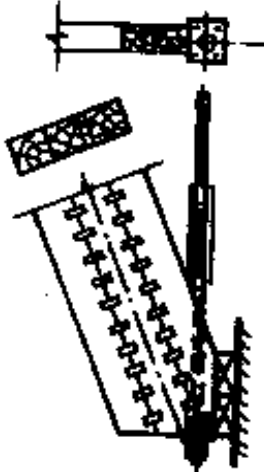
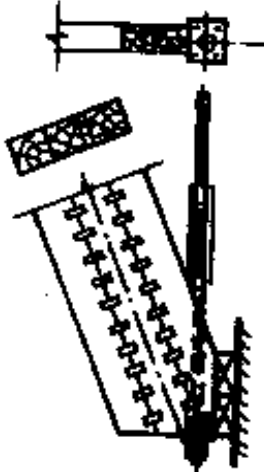
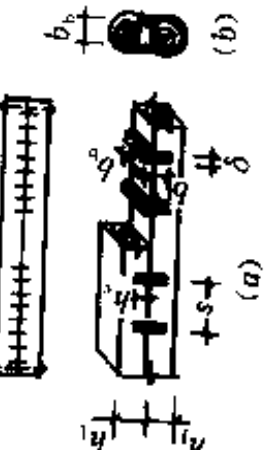
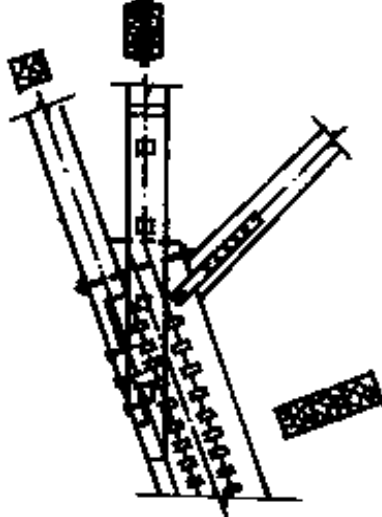
类 别	部 位	名 称	简 图	构 造 要 求
钢木屋架 (下弦为角钢)	下弦中间节点	正抵结合		<ol style="list-style-type: none"> 1. 三轴线必须交汇于一点 2. 斜杆承压面与轴线垂直 3. 接触面应紧密
	上弦中间节点	单齿结合		同木屋架上弦中间节点
钢木屋架 (下弦为圆钢)	端节点	上弦钻孔穿拉条的垫板结合		<ol style="list-style-type: none"> 1. 下弦用单根钢拉条, 如用双根时, 每距 $30d$ 焊连接板一块 2. 端杆锚粗或用粗短端杆 3. 圆钢借垫板与上弦结合

续表

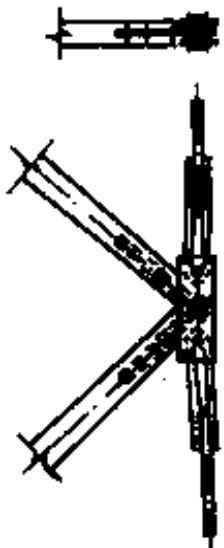
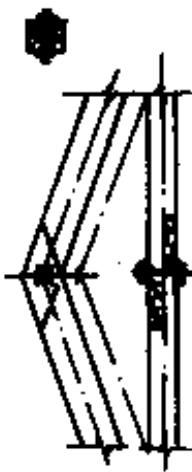
类 别	部 位	名 称	简 图	构 造 要 求
钢木屋架(下弦为圆钢)	端节点	焊接U形套环结合		1. 应采用中心交汇方案 2. 通过U形铁与上弦结合 3. 焊缝高度不小于4mm, 不大于0.4d
	下弦中间节点	焊接钢板结合		1. 轴线必须交汇于一点 2. 钢板厚度不宜小于6mm 3. 焊缝长度 $\geq 4d$ 4. 腹杆与垫木用扒钉钉牢

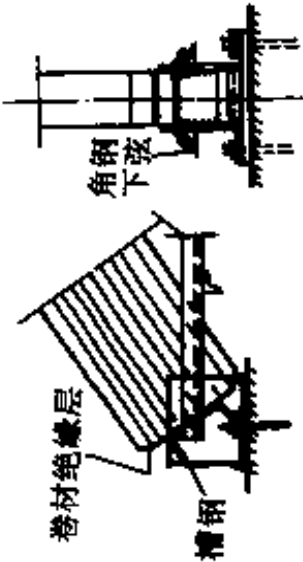
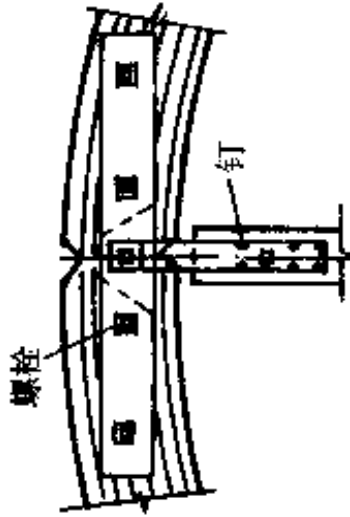
续表

类 别	部 位	名 称	简 图	构 造 要 求
钢木屋架(下弦为圆钢)	下弦中央节点	钢拉杆结合		<ol style="list-style-type: none"> 1. 轴线必须交汇于一点 2. 钢板厚度不宜小于 6mm 3. 焊缝长度 $\geq 4d$ 4. 腹杆与垫木用扒钉钉牢
	上弦中央节点	1 根加粗 1 根用 U 形 套环夹板结合		<ol style="list-style-type: none"> 1. 可采用偏心交汇方案 2. 斜拉杆 1 根加粗, 另 1 根采用 U 形套环构件 3. 用钢或木夹板穿螺栓拧紧

类别	部位	名称	简图	构造要求
上弦为板销梁的三角形架	端节点	上弦板销梁钻孔穿短杆, 与下弦拉杆帮条焊接结合		<p>1. 板销梁应符合以下要求</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>(a)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(b)</p> </div> </div> <p>$\delta = 12\text{mm}$, $l_b = 45\text{mm}$, $h_c = 28\text{mm}$, $s \geq 9\delta$ 且不得小于 110mm; h_1 应不小于 140mm。 b_b: 方木为梁宽; 原木为锯平处长度, 且为原木直径的 $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$, 当构件宽度 $> 150\text{mm}$ 时, h_b 等于 $\frac{1}{2}$ 构件宽度, 且板销在构件中交错排列, 板销含水率 $< 10\%$</p>
	上弦中央节点	横梁夹板穿螺栓结合		<p>2. 宜采用机械穿孔和机械制作板销, 保证尺寸准确</p> <p>3. 销与孔结合紧密、均匀</p> <p>4. 板销应在干燥条件下保存, 避免雨淋</p> <p>5. 板销木纹与拼合缝垂直</p>

续表

类 别	部 位	名 称	简 图	构 造 要 求
上弦为 板销梁的 三角形屋 架	下弦中 央节点	钢轴U形 钢套环结合		
	上弦中 央节点	上弦端头 各截去宽度 的一半, 穿 螺栓结合		

类别	部位	名称	简图	构造要求
胶合板 形钢木混 合桁架	端节点	焊槽钢的 钢靴结合		1. 当跨度 $L < 30\text{m}$ 时, 上弦节点数为 4~8 个; 当 $L > 30\text{m}$ 时, 节点数为 10~12 个 2. 节点可以采用销钉结合 3. 上弦节间为采用标准块件, 故节间弧长应相等 4. 上弦截面的高宽比不大于 4 5. 上弦曲率半径 r 与木板厚度 a 之比 $\frac{r}{a} \geq 300$ 时, 靠边沿截面高 $1/10$ 部分的木板 (不少于 2 块) 应采用斜搭接; 中间部分用对接; 若 $\frac{r}{a} < 300$ 时, 所有木板均用斜搭接 6. 各杆件轴线应严格交汇于节点中心上 7. 截面高度 $h_1 \approx \frac{L_1}{52}$, 其中 L_1 为腹杆的计算长度。腹杆的长细比 λ : $\lambda = \frac{L_1}{0.289h_1} = 150$
	上弦中 央节点	木或钢夹 铁板穿螺栓 结合		8. 中央夹板螺栓直径限制在 $\phi 16$ 以内

续表

类 别	部 位	名 称	简 图	构 造 要 求
胶合板 形钢木混 合桁架	上弦中 间节点	木或钢夹 板 U 形铁穿 螺栓结合		
	下弦中 央节点	钢夹板穿 螺栓结合		

表 6-3


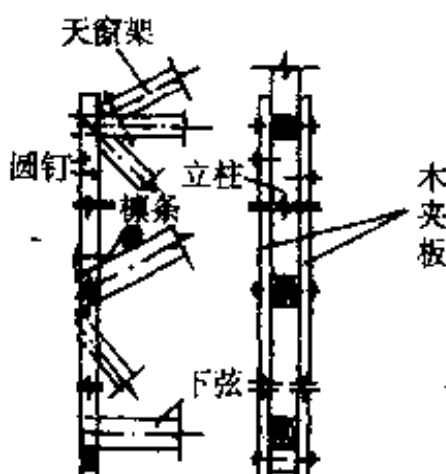
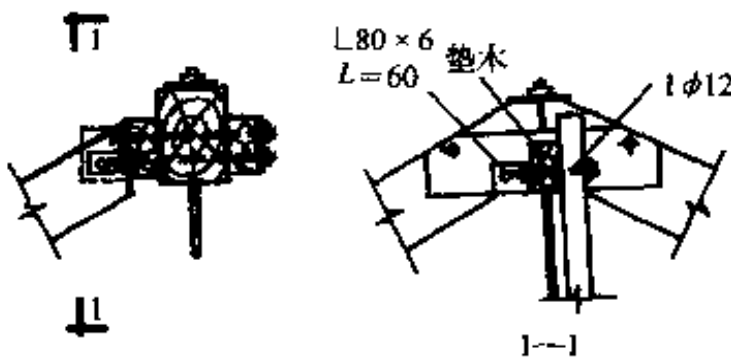
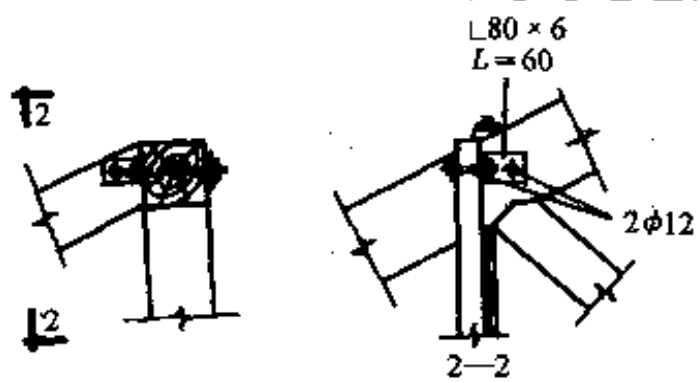
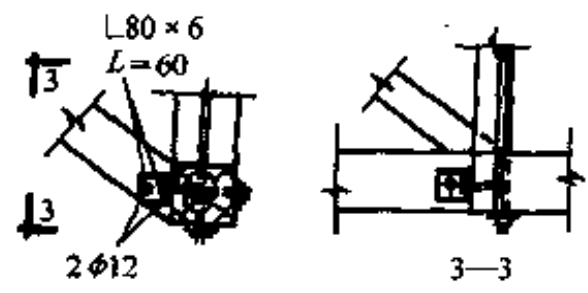
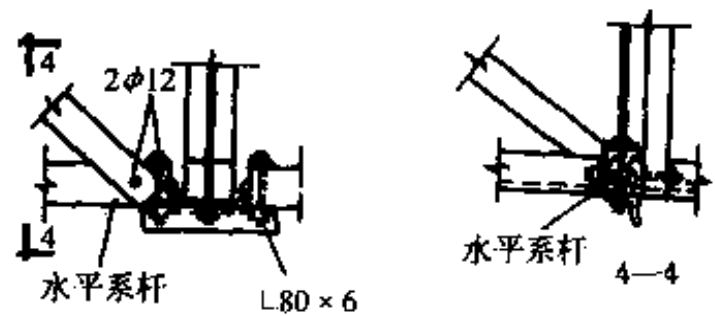
天窗架形式	 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;">横梁式天窗架桁架式天窗架老虎窗天窗架</div>
节点构造简图	
	<div style="text-align: center;"><h3>构造要求</h3></div> <ol style="list-style-type: none">1. 天窗架的跨度不宜大于屋架跨度的 $1/3$2. 天窗架应设斜杆与屋架上弦连接, 以保证其平面内的稳定3. 天窗架的立柱应与屋架上弦牢固连接, 当采用通长木夹板时, 夹板不宜与屋架下弦直接连接4. 边柱和中柱可用两块木夹板组成, 亦可用方料或圆料5. 斜撑可用方料或圆料, 或两块木夹板组成, 其断面尺寸除应符合构造规定 $[\lambda] = 200$ 外, 并符合连接方便和省料的要求6. 在房屋两端开间内不宜设置天窗7. 屋架上边柱处的檩条, 应放在边柱内侧, 窗框和窗扇宜设在边柱外侧, 并应做好泛水处理

表 6-4

分 类	不设支撑	设垂直支撑	设上弦横向支撑	设上弦横向支撑及垂直支撑
设 置 原 则	<p>1. 有密铺单层屋面板和山墙, 且跨度不大于 9m</p> <p>2. 四坡顶房屋, 或屋盖两端与刚度较大的建筑物相连</p> <p>3. 楞摊瓦屋面和有山墙, 且跨度不大于 6m</p>	<p>1. 在梯形屋架的支座竖杆处</p> <p>2. 屋架下弦低于支座呈折线形, 设在下弦折点处</p> <p>3. 有悬挂吊轨时设在吊轨处</p> <p>4. 有锻锤、吊车等振动荷载影响时, 在屋架的跨度中点或三分点处</p>	<p>1. 房屋跨度较大($>15\text{m}$), 或有振动影响的房屋</p> <p>2. 上弦横向支撑的斜杆宜选用圆钢, 但应有调整松紧的装置</p>	<p>对于大跨度房屋, 在设上弦横向支撑的开间内, 宜设置垂直支撑, 并在下弦设置通长的水平系杆</p>
布 置 要 求		<p>1. 可根据屋架跨度的大小设置一道或两道(当 $L \leq 12\text{m}$ 时设一道, $>12\text{m}$ 时设二道)</p> <p>2. 沿房屋纵向隔间设置</p> <p>3. 在设置垂直支撑的下端设置通长的纵向水平系杆</p>	<p>1. 若房间端部为山墙, 则应由第二间开始设置</p> <p>2. 若房屋端部为轻型挡风板, 则在第一间内设置</p> <p>3. 若纵长极长, 对楞摊瓦或大跨度房屋沿纵向 20~30m 设一道</p>	

表 6-5

部 位	适用范围	简 图
上弦中央节点	用于一道垂直支撑	
上弦中间节点	用于二道垂直支撑	
下弦中间节点	木下弦, 无水平系杆	
	木下弦, 有水平系杆	

续表

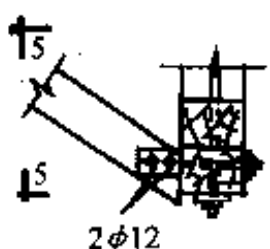
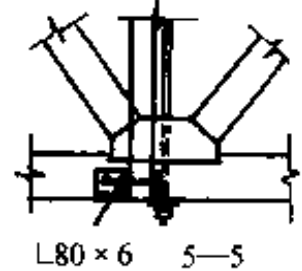
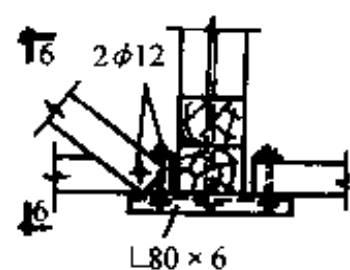
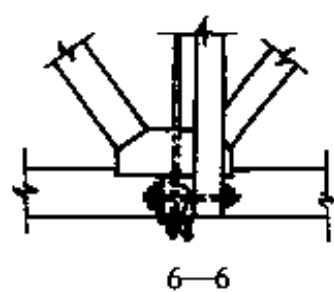
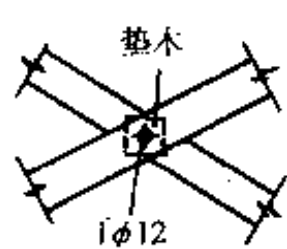
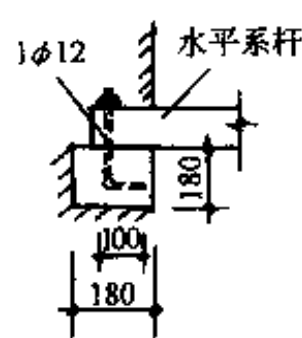
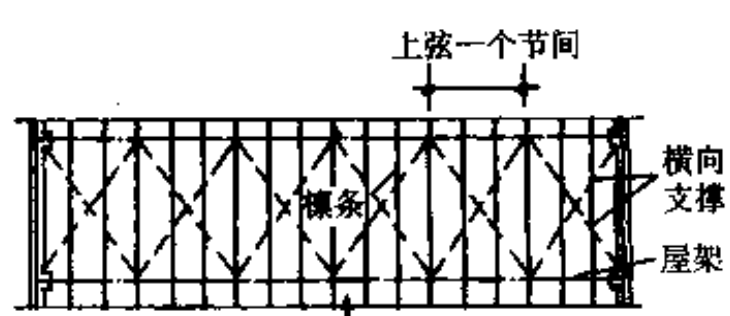
部 位	适用范围	简 图
下弦中央节点	木下弦	 
	角钢下弦	 
支撑交叉点		 <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; text-align: center;"> <p>水平系杆与砖墙的连接节点</p>  </div>

表 6-6

上弦横向支撑平面布置	
------------	--

续表

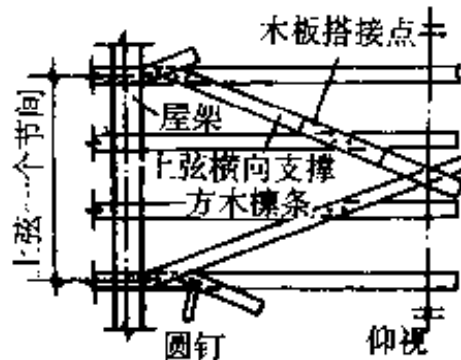
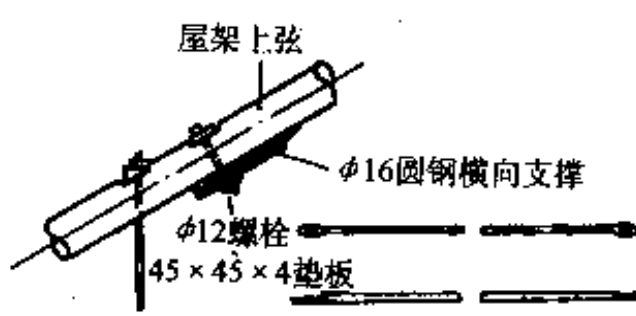
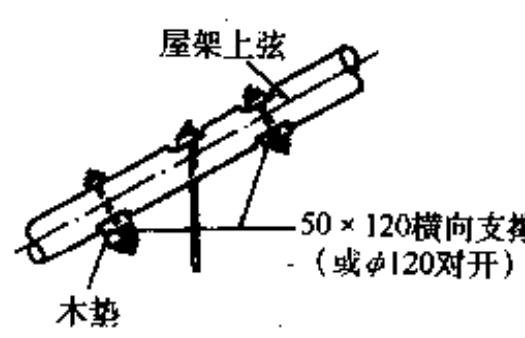
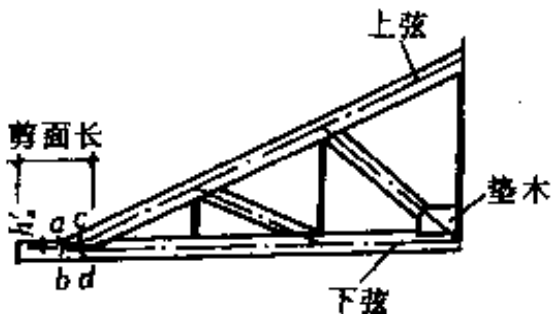
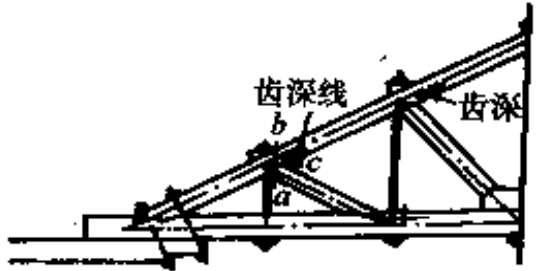
<p>圆钉 连接横 向支撑</p>		<p>技术要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 上弦一个节间支撑可任选用三种支撑方法中的任一种 2. 圆钉连接为简易做法, 钢筋、螺栓连接为一般做法 3. 圆钉可用 $l = 125 \sim 150\text{mm}$, 螺栓可用 $\phi 12$, 钢筋常用 $\phi 16$, 4. 方木支撑断面为 $50\text{mm} \times 120\text{mm}$, 原木支撑直径可用 $\phi 120\text{mm}$, 原木对开
<p>钢筋 横向支 撑</p>		
<p>螺栓 连接横 向支撑</p>		

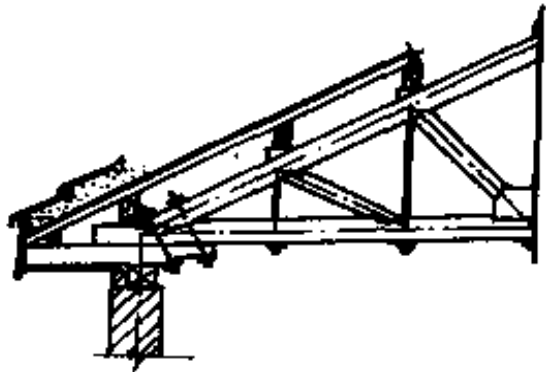
表 6-7

顺序	名称	方 法	各 步 骤 简 图
1	弹杆件轴线	先弹出一水平线,截取 $1/2$ 的跨度长,自右端点起作该线的垂直线,并截取长度为屋架高加起拱后总和的一段,在垂直线上量出起拱高度,此点与水平线的左端点连线即得下弦轴线。连高、跨两端点得上弦轴线。在下弦轴线上分出节间长度,并由各点作垂线得竖杆轴线。连相邻两杆的上下点得斜腹杆轴线	
2	弹杆件边线	按上弦断面高,由上弦轴线分中得上弦上下边线。按下弦断面高减去端节点齿深 h_c 后的净截面高,由下弦轴线分中得下弦上下边线。中竖杆按圆钢直径分中,斜腹杆按杆件截面高分中得两边线	

续表

顺序	名称	方 法	各 步 骤 简 图
3	画端节点及弦中节点	<p>在下弦端头按齿槽深 h_c 及 h'_c 画出齿深线, 由上弦上边及下弦上边的交点 a 作垂直上弦轴线的短线, 与齿深线 h'_c 交于 b, 连 b, c (c 是上弦轴线与下弦上边线的交点), 由 c 作垂直上弦轴线的短线与第二齿深线交于 d, 联 de (e 是上弦下边线与下弦上边线的交点), 即得端节点</p> <p>在下弦中央节点处画垫木齿深、高度、长度线, 并在左角上按斜腹杆同高割角, 并使其垂直斜腹轴线, 即得中央节点</p>	
4	画出各节点	<p>先在上、下弦上画出中间节点的齿深线, 然后作垂直斜腹杆轴线的承压面线, 且使承压面在轴线两边各为 $1/2$。 c 为齿深线与斜杆交点, b 为斜杆轴线与斜杆端头的交点, a 为斜杆端头与上弦下边线的交点, 且 ac 垂直于斜腹杆, $ab = bc = 1/2$ 承压面的边长</p>	

续表

顺序	名称	方 法	各 步 骤 简 图
5	画出檐头大样	按檩条摆放方法、檩条断面及上部椽条、草泥、瓦的厚度弹出平行上弦的斜线,并按设计要求的出檐长度及形式,画出檐口的足尺大样	

(1) 样板要用木纹平直、不易变形和干燥(含水率低于18%)的木材制作。

(2) 套样板时,先按照各杆件的高度(或宽度)分别将样板开好,两边刨光,然后放在大样上,将杆件的榫齿、榫槽、螺栓孔等位置及形状画到样板上,按形状正确锯割后再修光。

(3) 样板配好后,放在大样上试拼,再检查其是否与大样一致。最后在样板上弹出轴线。

(4) 所有样板须用油漆或墨水标注名称,依次编号,并由专人保管,且经常检查是否变形,以便及时修整或重制。

(5) 样板的误差不大于 $\pm 1\text{mm}$ 。

3. 选材配料

(1) 木结构的用料必须符合设计要求的材种,木材的质量应符合《木结构设计规范》(GBJ 5—88)中承重结构木材的材质标准。

(2) 当上、下弦材料和断面相同时,应当把好的木材用于下弦。

(3) 对下弦木料,应将材质好的一端放在端节点;对上弦木料,应将材质好的一端放在下端。

(4) 对方木上弦应将材质好的一面向下;对有微弯的原木上弦,应将弯背向下,用原木做下弦时,应将弯背向上。

(5) 上弦和下弦杆件的接头位置应错开,下弦接头最好设在中部。如用原木时,大头应放在端节点一端。

(6) 选料时应考虑以下几点:-

上弦:上弦与下弦比较,下弦重要;

上段与下段比较,下段重要;

上边与下边比较,下边重要。

下弦:中间与两端比较,两端重要;

上边与下边比较,下边重要(在中间)。

端节点:上面与下面比较,上面重要。

(7) 选用材料时,还要考虑木材的规格,合理调配,避免发生大材小用、长材短用、优材劣用等情况。

(8) 不得将有疵病的木料用于支座端节点的榫结合处。

(9) 使用湿材做屋架时,宜采用原木,如采用方木,宜用“破心下料”的方木,下弦髓心应向下,以避开剪切面。端节点齿连接的剪面长度应比计算值加大 5cm。

(10) 选夹板料时,必须选用优等材制作。当下弦采用湿材制作时,木夹板厚度应取下弦宽度的 $2/3$ 。

4. 画线下料

(1) 采用样板画线时,对方木杆件应先弹出杆件轴线;对原木杆件,先砍平找正后,弹十字线及中心线。

(2) 将样板上的轴线与杆件上的轴线对准,然后按样板画出长度、齿及齿槽等。

5. 锯榫、打眼

(1) 节点处的承压面必须平整、严密。

(2) 榫肩应长出 5mm, 以备拼装时修整。

(3) 上下弦之间在端节点处(非承压面)宜留空隙, 一般约为 10mm; 腹杆与上下弦杆结合处(非承压面)亦宜留 10mm 的空隙。

(4) 原木屋架的节点, 要用锯锯出抱肩(上弦与斜杆的交点)。

(5) 钻螺栓孔的钻头要直, 其直径应比螺栓直径大 1mm。每钻入 50~60mm 深后需要提出钻头加以清理, 眼内不得留有木渣。

(6) 在钻孔时, 先将需要结合的杆件按正确位置叠合起来, 并加以临时固定, 然后用钻子一气钻透, 以提高结合的紧密性。

(7) 对于拉力螺栓, 其螺栓孔的直径可比螺栓直径略大 1~3mm, 以便于安装。

6. 屋架拼装

(1) 在平整的地面上先放好垫木, 把下弦在垫木上放稳垫平, 然后按照起拱高度将中间垫起, 两端固定, 再在接头处用夹板和螺栓夹紧。

(2) 下弦拼接好后, 即安装中柱, 两边用临时支撑固定, 再安装上弦杆。

(3) 最后安装斜腹杆; 从屋架中心依次向两端进行, 然后将各拉杆穿过弦杆, 两头加垫板, 拧上螺母。

(4) 如无中柱而是用钢拉杆的, 则先安装上弦杆, 最后将拉杆逐个装上。

(5) 各杆件安装完毕并检查合格后,再拧紧螺母,钉上扒钉等铁件,同时在上弦杆上标出檩条的安放位置,钉上三角木。

(6) 在拼装过程中,如有不符合要求的地方,应随时调整或修理。

7. 普通屋架吊装

(1) 将已拼好的屋架进行吊装就位。

(2) 在砖柱或附墙垛上测出标高,然后找平,并弹出中心线位置,安放好混凝土垫块或涂刷防腐剂的垫木,安装好固定螺栓。

(3) 吊装用的一切机具、绳索、吊钩必须事先检查合格后方可使用,起重时应由有经验的起重工指挥。

(4) 跨度大的屋架,起吊时必须用木杆将上弦水平加固,保证其在垂直平面内的刚度。当屋架吊起离开地面 30cm 后,应停车进行检查,没有问题方可继续施工。

(5) 第一榀屋架吊上后,立即找中、找直、找平,并用临时拉杆(或支撑)将其固定,待第二榀屋架吊上后,立即装钉上脊檩,作为联系杆件,并装上剪刀撑。

(6) 所有屋架铁件,以及屋架和墙接触处,均需在吊装前涂刷防腐剂。

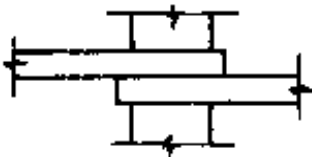
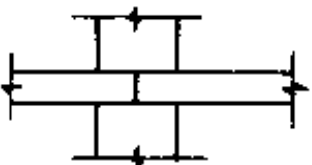
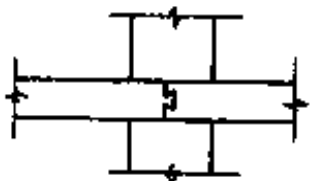
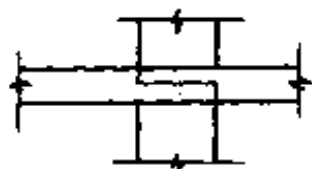
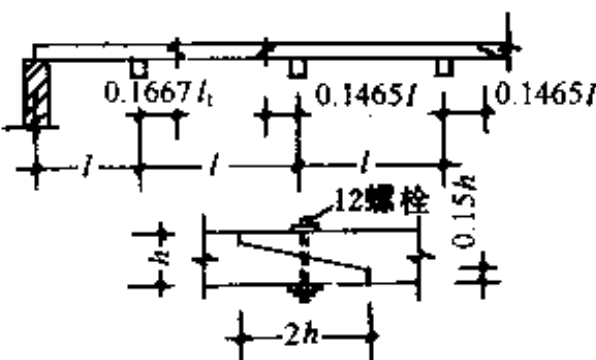
(7) 在一般情况下,屋架端头应加锚固螺栓,以加强屋盖和墙身的联系,屋架吊装校正完毕后,应将锚固螺栓的螺母拧紧。

6.2 木檩条

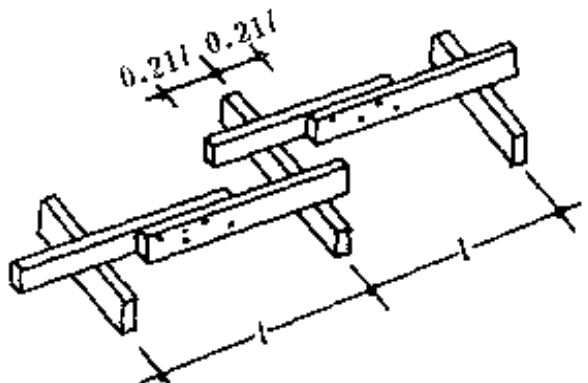
6.2.1 木檩条的类别和构造

木檩条的类别和构造见表 6-8。

表 6-8

类别	接头形式		构造要求
简支檩	搭接		相邻两檩条互相错开搭接在支座上面,并有足够的支承长度。施工简便,应用最多,但不能用于脊檩
	平接		相邻两根檩条的轴线对直,端头平齐对接。这种檩条,支承处承压面积很难满足要求,不宜用在屋架上弦
简支檩	榫接		相邻两根檩条轴线对直,端头做成燕尾榫对接。施工比较费事,一般用于脊檩构造
	对开接		相邻两根檩条轴线对直,檩条端头各锯去厚度的一半,留下的一半互相连接。一般用于屋脊部分
悬臂檩			<p>1. 接头位置必须按规定位置设置,尺寸必须准确,不得因迁就木材长度而任意设置接头</p> <p>2. 接头处两根檩条的斜结合面必须平整、严密</p> <p>3. 矩形截面的悬臂檩,应按截面高度垂直水平面放置,不应垂直屋面坡度放置,以免双向受弯</p> <p>4. 搭长度应为檩条截面高度的两倍</p>

续表

类别	接头形式	构造要求
连续檩		<ol style="list-style-type: none"> 1. 用木板或半原木用钉拼合成, 接头设在连续梁的反弯处 2. 沿檩条长每 200mm 交错钉钉子 1 个 3. 结合面必须平整、严密; 接头位置必须准确 4. 常用截面为 $40\text{mm} \times 80 \sim 60\text{mm} \times 150\text{mm}$, 间距为 $600 \sim 900\text{mm}$ 5. 钉子规格应根据木板厚度选用

6.2.2 木檩条的制作和安装

- (1) 檩条的选择, 必须符合承重木结构的材质标准。
- (2) 屋脊檩条必须选用好料, 如檩条有疤节、扒楞等疵病, 且缺陷在允许范围以内时, 一般可用作檐檩。
- (3) 材料挑选好以后, 找平、找直, 加工开榫, 分类堆放。
- (4) 檩条与屋架交接处, 需用三角托木(爬山虎)承托。每个托木至少用两个 100mm 长的钉子钉牢在屋架上。
- (5) 有挑檐木的, 必须在砌墙时放上, 并用砖砌压稳固。
- (6) 安装后的檩条, 所有上表面应在同一平面上。设计有特殊要求者, 应按设计要求画出曲度。
- (7) 檩条距离烟囱不得小于 300mm, 必要时可做拐子; 防火墙上的檩条不得通长设置。
- (8) 檩条必须按设计要求正放(单向受弯)或斜放(双向受弯)。

6.2.3 简支檩条截面选用

表 6-10 至表 6-11 中的容许线荷载 q 值, 在短横线下按

强度算得,短横线上按挠度算得。表中强度等级按 TC13 编制,当用于其他强度等级时,应将计算所得的线荷载先乘以表 6-9 中相应的换算系数后再查表。

表 6-9

强 度 等 级	TC11	TC13	TC15	TC17	TB20	TB17	TB15
强度换算系数	1.18	1.00	0.87	0.76	0.65	0.76	0.87
挠度换算系数	1.00	1.00	0.90	0.90	0.75	0.82	0.90

【例】 已知:檩条计算跨度 $l = 3.30\text{m}$,屋面坡度 $\alpha = 26^\circ 34'$,檩条间距(沿屋面)为 94cm ,沿屋面的恒载及均布活荷载共 920N/m^2 ,木材为西北云杉。

要求:选正放方木檩条的截面;

选斜放方木檩条的截面。

【解】 求线荷载 $q = 920 \times 0.94 = 860\text{N/m}$

西北云杉的强度等级为 TC11,将所得的线荷载乘以换算系数后得:

按强度 $q = 860 \times 1.18 = 1014.8\text{N/m}$

按挠度 $q = 860 \times 1.00 = 860\text{N/m}$

由表 6-10 中选正放方木檩条的截面 $7\text{cm} \times 12\text{cm}$

则由强度 $1600 > 1014.8\text{N/m}$

按挠度 $970 > 860\text{N/m}$

由表 6-11 中选斜放方木檩条的截面 $8\text{cm} \times 12\text{cm}$

按强度 $1170 > 1014.8\text{N/m}$

按挠度 $950 > 860\text{N/m}$

1. 简支正放方木檩条容许线荷载 q

简支正放方木檩条容许线荷载 q 见表 6-10。

简支正放方木檩条容许线荷载 q (N/m) 表 6-10

截面尺寸		计算跨度 l (cm)					
b (cm)	h (cm)	270	300	330	360	390	400
6	9	$\frac{640}{1150}$	$\frac{460}{930}$	$\frac{350}{770}$	$\frac{210}{650}$	$\frac{170}{550}$	—
	10	$\frac{870}{1420}$	$\frac{640}{1160}$	$\frac{480}{950}$	$\frac{290}{800}$	$\frac{230}{680}$	$\frac{210}{650}$
	12	$\frac{1510}{2050}$	$\frac{1100}{1660}$	$\frac{830}{1370}$	$\frac{510}{1150}$	$\frac{400}{980}$	$\frac{370}{930}$
7	10	$\frac{1020}{1660}$	$\frac{740}{1340}$	$\frac{560}{1110}$	$\frac{340}{930}$	$\frac{270}{790}$	$\frac{250}{750}$
	12	$\frac{1770}{2390}$	$\frac{1290}{1940}$	$\frac{970}{1600}$	$\frac{590}{1340}$	$\frac{470}{1140}$	$\frac{430}{1090}$
	14	$\frac{2810}{3260}$	$\frac{2050}{2640}$	$\frac{1540}{2180}$	$\frac{950}{1830}$	$\frac{740}{1560}$	$\frac{690}{1480}$
	15	—	$\frac{2520}{3030}$	$\frac{1890}{2500}$	$\frac{1160}{2100}$	$\frac{910}{1790}$	$\frac{850}{1700}$
8	12	$\frac{2020}{2730}$	$\frac{1470}{2210}$	$\frac{1100}{1830}$	$\frac{680}{1540}$	$\frac{530}{1310}$	$\frac{490}{1240}$
	14	$\frac{3210}{3720}$	$\frac{2340}{3010}$	$\frac{1760}{2490}$	$\frac{1080}{2090}$	$\frac{850}{1780}$	$\frac{790}{1690}$
	15	—	$\frac{2880}{3460}$	$\frac{2160}{2860}$	$\frac{1330}{2400}$	$\frac{1050}{2050}$	$\frac{970}{1950}$
	16	—	—	$\frac{2630}{3250}$	$\frac{1620}{2730}$	$\frac{1270}{2330}$	$\frac{1180}{2210}$
9	14	—	$\frac{2630}{3390}$	$\frac{1980}{2800}$	$\frac{1220}{2350}$	$\frac{960}{2010}$	$\frac{890}{1910}$
	15	—	$\frac{3240}{3900}$	$\frac{2430}{3220}$	$\frac{1500}{2700}$	$\frac{1180}{2300}$	$\frac{1090}{2190}$
	16	—	—	$\frac{2950}{3660}$	$\frac{1820}{3080}$	$\frac{1430}{2620}$	$\frac{1320}{2490}$
	18	—	—	—	$\frac{2590}{3900}$	$\frac{2040}{3320}$	$\frac{1890}{3150}$

2. 简支斜放方木檩条容许线荷载 q

见表 6-11。

简支斜放方木檩条容许线荷载 q (N/m) 表 6-11

屋面坡度		$\alpha = 26^{\circ}34'$ 即 $h/l = 1/4$					
截面尺寸		计算跨度 l (cm)					
b (cm)	h (cm)	270	300	330	360	390	400
7	10	$\frac{800}{1080}$	$\frac{690}{880}$	$\frac{440}{730}$	$\frac{340}{610}$	$\frac{520}{520}$	$\frac{490}{490}$
		$\frac{1110}{1440}$	$\frac{810}{1160}$	$\frac{610}{970}$	$\frac{470}{810}$	$\frac{370}{690}$	$\frac{340}{660}$
	12	$\frac{1410}{1820}$	$\frac{1030}{1480}$	$\frac{770}{1220}$	$\frac{590}{1030}$	$\frac{470}{870}$	$\frac{430}{830}$
	14						
8	12	$\frac{1750}{1750}$	$\frac{1270}{1420}$	$\frac{950}{1170}$	$\frac{580}{980}$	$\frac{420}{840}$	—
		$\frac{2540}{2220}$	$\frac{1630}{1800}$	$\frac{1220}{1490}$	$\frac{750}{1250}$	$\frac{570}{1070}$	—
	14	$\frac{2470}{2470}$	$\frac{1780}{2000}$	$\frac{1340}{1660}$	$\frac{820}{1390}$	$\frac{650}{1180}$	—
		$\frac{2720}{2720}$	$\frac{1940}{2210}$	$\frac{1460}{1820}$	$\frac{900}{1530}$	$\frac{700}{1300}$	—
	15						
	16						
9	14	$\frac{2630}{2630}$	$\frac{2170}{2130}$	$\frac{1620}{1760}$	$\frac{1000}{1370}$	$\frac{780}{1260}$	$\frac{1200}{1200}$
		$\frac{2930}{2930}$	$\frac{2410}{2380}$	$\frac{1810}{1960}$	$\frac{1120}{1650}$	$\frac{870}{1400}$	$\frac{1330}{1330}$
	15	$\frac{3240}{3240}$	$\frac{2670}{2630}$	$\frac{1980}{2170}$	$\frac{1170}{1820}$	$\frac{960}{1550}$	$\frac{1470}{1470}$
		—	$\frac{3120}{3140}$	$\frac{2350}{2590}$	$\frac{1440}{2180}$	$\frac{1130}{1850}$	$\frac{176}{176}$
	16						
	18						
10	15	$\frac{4210}{3120}$	$\frac{3120}{2770}$	$\frac{2330}{2290}$	$\frac{1440}{1920}$	$\frac{1130}{1630}$	$\frac{1040}{1550}$
		$\frac{4730}{3780}$	$\frac{3440}{3060}$	$\frac{2570}{2530}$	$\frac{1600}{2120}$	$\frac{1250}{1810}$	$\frac{1160}{1720}$
	16	—	$\frac{3940}{3670}$	$\frac{3110}{3030}$	$\frac{1890}{2550}$	$\frac{1500}{2170}$	$\frac{1390}{2060}$
		—	—	$\frac{3580}{3560}$	$\frac{2210}{2990}$	$\frac{1730}{2550}$	$\frac{1600}{2420}$
	18						
	20						

3. 原木檩条容许荷载 q

表 6-13 中的容许线荷载 q 值,在短横线下按强度算得,短横线上按挠度算得。表中强度等级按 TC11 编制,当用于其他强度等级时,应将计算所得的线荷载先乘以表 6-12 中相应的换算系数后再查表。

表 6-12

强 度 等 级	TC11	TC13	TC15	TC17	TR20	TB17	TB15
强度换算系数	1.00	0.85	0.73	0.65	0.55	0.65	0.73
挠度换算系数	1.00	A0.90 B1.00	0.90	0.90	0.75	0.82	0.90

原木檩条容许荷载 q (N/m)

表 6-13

计 算 直 径 d (cm)	计 算 跨 度 l (cm)					
	270	300	330	360	390	400
$\phi 8$	$\frac{510}{600}$	$\frac{370}{490}$	—	—	—	—
$\phi 9$	$\frac{810}{860}$	$\frac{590}{700}$	$\frac{444}{580}$	$\frac{480}{480}$	—	—
$\phi 10$	$\frac{1240}{1180}$	$\frac{910}{960}$	$\frac{680}{790}$	$\frac{420}{660}$	$\frac{560}{560}$	—
$\phi 11$	$\frac{1820}{1570}$	$\frac{1330}{1270}$	$\frac{1000}{1050}$	$\frac{610}{880}$	$\frac{480}{750}$	$\frac{430}{710}$
$\phi 12$	$\frac{2580}{2040}$	$\frac{1880}{1650}$	$\frac{1410}{1370}$	$\frac{870}{1150}$	$\frac{680}{980}$	$\frac{630}{930}$
$\phi 13$	$\frac{3600}{2600}$	$\frac{2590}{2100}$	$\frac{1950}{1740}$	$\frac{1200}{1460}$	$\frac{940}{1240}$	$\frac{870}{1180}$
$\phi 14$	$\frac{4780}{3250}$	$\frac{3480}{2630}$	$\frac{2620}{2170}$	$\frac{1610}{1820}$	$\frac{1270}{1550}$	$\frac{1180}{1480}$
$\phi 15$	$\frac{4000}{4000}$	$\frac{4640}{3240}$	$\frac{3690}{2670}$	$\frac{2120}{2250}$	$\frac{1670}{1920}$	$\frac{1550}{1820}$

6.3 木椽条、屋面板和挂瓦条

6.3.1 木椽条

1. 木椽条的施工

(1) 椽条应按设计要求选用方椽或圆椽，其间距应按设计规定放置；

(2) 椽条应连续通过两跨檩距，并用钉子与檩条钉牢；

(3) 椽条端头在檩条上应互相错开，不得采用斜搭接的形式；

(4) 采用圆椽或半圆椽时，椽条的小头应朝向屋脊。

2. 椽条截面选用

表 6-14 中的强度等级按 TC11 编制，当用于其他强度等级时，应将计算所得的线荷载先乘以表 6-12 中相应的换算系数后再查表。表 6-14 中短横线以上的数值为在恒荷载及施工荷载组合下的线荷载容许值。短横线以下为在恒荷载及活荷载组合下按强度和挠度计算所得容许线荷载之较小值。凡未用短横线表示的皆为容许恒载 q_0 之值。凡用短横线标有上下两个数值者，即在使用本表时，既要求仅有恒载的线荷载不超过短横线上的数值，同时也要求恒载和活载线荷载之和不超过短横线下的数值。

椽条线荷载 q (N/m)

表 6-14

截面 (cm)		椽条的水平投影面计算长度 l (cm)								
b	h	80	100	120	140	160	180	200	220	240
3	6	1220	460	100						
	7		1200	610	290	90				

续表

截面 (cm)		椽条的水平投影面计算长度 l (cm)								
b	h	80	100	120	140	160	180	200	220	240
4	6	1150	570	260	70					
	8					$\frac{910}{1470}$	$\frac{620}{1160}$	$\frac{420}{940}$	$\frac{280}{710}$	$\frac{180}{550}$
	10								$\frac{850}{1210}$	$\frac{660}{1020}$
5	8						$\frac{990}{1450}$	$\frac{730}{1170}$	$\frac{530}{890}$	$\frac{390}{680}$
	12									$\frac{1720}{1830}$

6.3.2 屋面板、挂瓦条

1. 屋面板施工

- (1) 屋面板应按设计要求密铺或稀铺;
- (2) 屋面板接头不得全部钉在 1 根檩条上, 每段接头的长度不得超过 1.5m, 木板要与檩条或椽条钉牢;
- (3) 钉屋面板的圆钉长度应为板厚的 2 倍, 板在檩条上至少钉 2 个圆钉;
- (4) 全部屋面板铺完后, 应顺檐口弹线, 待钉完三角条后锯齐;
- (5) 防潮油毡应由檐口向屋脊铺设, 搭接长度不小于 100mm;
- (6) 屋面顺水条应垂直屋脊钉在油毡上, 一般间距为 400~500mm, 在油毡接头处应增加 1 根顺水条予以压住, 钉子应钉入板内。

2. 挂瓦条施工

- (1) 挂瓦条应根据瓦的长度及屋面斜坡长度进行分档, 再弹线。屋脊处不许留半块瓦, 檐口的三角木应钉在顺水条上面;

(2) 檐口第 1 根挂瓦条应较一般高出一片瓦的厚度, 第一排瓦应探出檐口 50~60mm;

(3) 挂瓦条须用 50mm 长的圆钉钉在顺水条上, 不能直接钉在油毡上, 如赶不上顺水条档子时, 应在接头处加顺水条 1 根, 接头须锯齐。斜沟、斜脊的瓦条弹出线后, 应先钉两边的边口;

(4) 封檐板的宽度大于 300mm 时, 背面应穿木带, 宽度小于 300mm 时, 背面应刻槽两道, 以防扭翘。接头应做成楔形企口榫, 但下端应留出 30mm, 以免下面露榫;

(5) 钉封檐板时, 在两头的挑檐木上确定位置, 拉上通线再钉板, 圆钉长度应大于板厚的两倍, 钉帽要砸扁, 并钉入板内 3mm。

6.4 木结构质量检验评定标准

6.4.1 木屋架制作

1. 保证项目

(1) 木材的树种、材质等级、含水率和防腐、防虫、防火处理必须符合设计要求和施工规范的规定。

检验方法: 观察检查和检查测定记录。

(2) 采用钢材及附件的材质、型号、规格和连接构造等必须符合设计要求和施工规范及其专门规定。

检验方法: 观察、尺量检查和检查出厂合格证、试验报告。

(3) 屋架支座节点、脊节点和上、下弦接头的构造必须符合设计要求和施工规范的规定。

检验方法: 观察、尺量检查和检查大样技术复核单。

2. 基本项目

(1) 木结构的钢拉杆、垫板、螺帽应符合以下规定:

合格:螺帽数量及螺杆伸出螺帽长度符合施工规范的规定。钢拉杆顺直,各钢件应作防锈处理。

优良:螺帽数量及螺杆伸出螺帽长度符合施工规范的规定。钢拉杆顺直,垫板平整紧密,各钢件防锈处理均匀。

检查数量:按拉杆数量抽查 10%,但均不少于 3 件。

检验方法:观察和尺量检查。

(2) 屋架木腹杆与上、下弦的连接应符合以下规定:

合格:腹杆轴线与承压面垂直,连接紧密,扒钉牢固。木构件在扒钉孔一侧的裂缝长度不大于 50mm,且不大于扒钉孔到木腹杆端部长度的 1/3。

优良:腹杆轴线与承压面垂直,连接紧密,扒钉牢固,且在扒钉孔处无裂缝。

检查数量:按不同连接、接头形式的节点各抽查 10%,但均不少于 3 个。

检验方法:观察和用手推拉检查。

3. 允许偏差项目

木屋架的制作允许偏差和检验方法应符合表 6-15 的规定。

表 6-15

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检 验 方 法
1	构件截面 尺 寸	方木构件高度宽度 板材厚度宽度 原木构件梢径	-3 -2 -5	尺量检查
2	结构长度	长度不大于 15m 长度大于 15m	±10 ±15	尺量检查屋架支座 节点中心距离
3	屋架高度	跨度不大于 15m 跨度大于 15m	±10 ±15	尺量检查脊节点中 心与下弦中心距离

续表

项次	项 目			允许偏差 (mm)	检 验 方 法
4	受压或压弯 构件 翘 曲		方木构件 原木构件	$L/500$ $L/200$	拉线尺量检查
5	弦杆节点间距			± 5	尺量检查
6	齿连接刻槽深度			± 2	
7	支座 节点 受剪面	长 度		-10	
		宽 度	方 木	-3	
			原 木	-4	
8	螺栓 中间 间距	进 孔 处		$\pm 0.2d$	
		出 孔 处	垂直木纹 方向	$\pm 0.5d$ 且不 大于 $4B/100$	
			顺木纹方向	$\pm 1d$	
9	钉进孔处的中心间距			$\pm 1d$	
10	屋架起拱			+20 -10	以两支座节点下弦 中心线为准,拉一水 平线,用尺量跨中下 弦中心线与拉线之间 距离

注: d 为螺栓或钉的直径, L 为构件长度, B 为板束总厚度。

检查数量:木屋架应逐榀检查。

6.4.2 木屋架安装

1. 保证项目

(1) 制作质量必须符合设计要求,运输中无变形损坏。

检验方法:观察检查和检查验收记录。

(2) 木结构的支座、支撑连接等构造必须符合设计要求和施工规范的规定,连接必须牢固,无松动。

检验方法:观察和用手推拉检查。

2. 基本项目

(1) 木屋架的支座部位处理应符合以下规定:

合格:屋架的支座部位不封闭在墙体之内,构件的两侧及端部留出空隙。

优良:屋架的支座部位不封闭在墙体之内,构件的两侧及端部留出的空隙均不小于 50mm。

检查数量:抽查支座总数的 10%,但不少于 3 个。

检验方法:观察和尺量检查。

(2) 木屋架的支座部位防腐处理应符合以下规定:

合格:木构件与砖石砌体、混凝土的接触处,以及支座垫木有防腐处理。

优良:木构件与砖石砌体、混凝土的接触处,以及支座垫木防腐处理的药剂、处理方法、吸收量符合施工规范规定。

检查数量:抽检支座总数的 10%,但不少于 3 个。

检验方法:观察、尺量检查和检查施工记录。

3. 允许偏差项目

木屋架安装的允许偏差和检验方法应符合表 6-16 的规定。

表 6-16

项次	项 目	允许偏差(mm)	检 验 方 法
1	结构中心线的间距	± 20	尺量检查
2	垂直度	$H/200$ 且不大于 15	吊线尺量检查
3	受压或压弯构件纵向弯曲	$L/300$	吊(拉)线尺量检查
4	支座轴线对支承面中心位移	10	尺量检查
5	支座位高	± 5	用水准仪检查

注: H 为屋架的高度, L 为构件长度。

6.4.3 屋面木骨架

1. 保证项目

(1) 木材的树种、材质等级、含水率和防腐、防虫、防火处理必须符合设计要求和施工规范的规定。

检验方法:观察检查和检查测定记录。

(2) 檩条必须安装牢固,接头位置、固定方法必须符合设计要求和施工规范的规定。

检验方法:观察和用手推拉检查。

2. 基本项目

(1) 椽条安装应符合以下规定:

合格:椽条与檩钉结牢固,屋脊处两椽条拉接可靠。椽条接头设在檩条上,并错开布置,无错开布置的相邻接头不多于2个。

优良:椽与檩钉结牢固,屋脊处两椽条拉接可靠。椽条接头设在檩条上,并逐根错开布置。

检查数量:抽检不少于3间。

检验方法:观察和用手推拉检查。

(2) 屋面板应符合以下规定:

合格:屋面板厚度符合设计要求,铺钉平整,接头应在檩、椽条上分段错开,每段接头处板的总宽度不大于1.5m,无漏钉。

优良:屋面板厚度符合设计要求,铺钉平整,接头应在檩、椽条上分段错开,每段接头处板的总宽度不大于1m,无漏钉。

检查数量:抽验不少于3间。

检验方法:观察和尺量检查。

(3) 封山板、封檐板应符合以下规定:

合格:表面刨光,接头采用龙凤榫并镶接严密,下边缘至少低于檐口平顶25mm。

优良:表面光洁,接头采用燕尾榫并镶接严密,下边缘至

少低于檐口平顶 25mm。

检查数量:抽检不小于 3 间。

检验方法:观察和尺量检查。

3. 允许偏差项目

屋面木骨架的允许偏差和检验方法应符合表 6-17 的规定。

检查数量:抽检不少于 3 间。

表 6-17

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检 验 方 法
1	檩条、椽条	方木截面	-2	尺量检查
		原木梢径	-5	尺量检查,椭圆时取大小径的平均值
		间 距	-10	尺量检查
		方木上表面平直	4	每坡拉线尺量检查
		原木上表面平直	7	
		悬臂檩接头位置	$L/50$	尺量检查
2	油毡搭接宽度		-10	尺量检查
3	挂瓦条间距		± 5	
4	封山、封檐板平直	下边缘	5	拉 10m 线,不足 10m 拉通线,尺量检查
		表 面	8	

注: L 为檩条跨度。

6.5 屋面木结构用料估算

6.5.1 屋面板木材用量参考

屋面板木材用量参考见表 6-18。

表 6-18

檩、椽条 距 离 (m)	屋面板 厚 度 (mm)	每 100m ² 屋 面板锯材 (m ³)	当屋面板上钉挂瓦条时	
			每 100m ² 需挂瓦条 (m ³)	每 100m ² 需顺水条 (灰板条) (百根)
0.5	15	1.659	0.19	1.76
0.7	16	1.770		
0.75	17	1.882		
0.80	18	1.992		
0.85	19	2.104		
0.90	20	2.213		
0.95	21	2.325		
1.00	22	2.434		

注：灰板条规格 1/2 长 1000mm。

6.5.2 椽条木材用量参考

每 100m² 屋面面积椽条木材需用量(m³)参考见表 6-19。

表 6-19

名 称	椽条截 面尺寸 (cm)	截 面 面 积 (cm ²)	椽 条 间 距 (cm)					
			25	30	35	40	45	50
方	4×6	24	1.10	0.91	0.78	0.69	—	—
	5×6	30	1.37	1.14	0.98	0.86	—	—
	6×6	36	1.66	1.38	1.18	1.03	—	—
	5×7	35	1.61	1.33	1.14	1.00	0.89	0.81
	6×7	42	1.92	1.60	1.47	1.20	1.06	0.96
椽	5×8	40	1.83	1.52	1.31	1.14	1.01	0.92
	6×8	48	2.19	1.82	1.56	1.37	1.22	1.10
	6×9	54	2.47	2.05	1.76	1.54	1.37	1.24
	6×10	60	2.74	2.28	1.96	1.72	1.52	1.37

续表

名称	椽条截面尺寸 (cm)	截面积 (cm ²)	椽条间距 (cm)					
			25	30	35	40	45	50
圆	φ6		1.64	1.37	1.18	1.03	0.92	0.82
	φ7		2.16	1.82	1.56	1.37	1.22	1.08
	φ8		2.69	2.26	1.94	1.70	1.52	1.35
	φ9		3.38	2.84	2.44	2.14	1.90	1.69
	φ10		4.05	3.41	2.93	2.57	2.29	2.02

6.5.3 檩条木材用量参考

每间每行檩条木材需用量(m³)参考见表 6-20。

表 6-20

类别	檩条截面尺寸 (cm)	截面面积 (cm ²)	房屋开间 (m)			
			3.00	3.30	3.60	3.90
方	6×10	60	0.0206	0.0225	0.0244	0.0262
	6×12	72	0.0247	0.0269	0.0292	0.0314
	7×10	70	0.0240	0.0262	0.0284	0.0306
	7×12	84	0.0288	0.0314	0.0341	0.0367
	7×14	98	0.0336	0.0367	0.0397	0.0428
	8×12	96	0.0329	0.0359	0.0389	0.0419
	8×14	112	0.0385	0.0419	0.0454	0.0489
	8×16	128	0.0439	0.0479	0.0520	0.0558
	9×14	126	0.0433	0.0472	0.0512	0.0550
	9×16	144	0.0495	0.0538	0.0584	0.0628
檩	9×18	162	0.0556	0.0606	0.0656	0.0707
	10×16	160	0.0549	0.0598	0.0648	0.0698
	10×18	180	0.0417	0.0674	0.0730	0.0786
	10×20	200	0.0687	0.0748	0.0812	0.0873

续表

类别	檩条截面尺寸 (cm)	截面面积 (cm ²)	房屋开间 (m)			
			3.00	3.30	3.60	3.90
圆 檩	φ10		0.0327	0.0375	0.0399	0.0450
	φ12		0.0466	0.0530	0.0562	0.0636
	φ14		0.0625	0.0710	0.0752	0.0848
	φ16		0.0805	0.0922	0.0975	0.1090
	φ18		0.1020	0.1155	0.1230	0.1380
	φ20		0.1250	0.1430	0.1515	0.1685

6.6 古建筑木结构

6.6.1 一般规则

1. 基本模数

古建筑木结构的基本模数有：“材”、“口份”、“柱径”三种。

(1) “材”：以斗拱中一个拱子的用材定为衡量整个建筑构件的标准单位。拱高称为材高，拱宽称为材厚，两层拱子相垒时，其中间的空档高称为契高，材高加契高叫足材。宋代《营造法式》规定：“凡构屋之制，皆以材为祖。材有八等，度屋之大小因而用之”。“材”的规定如图 6-1，表 6-21。

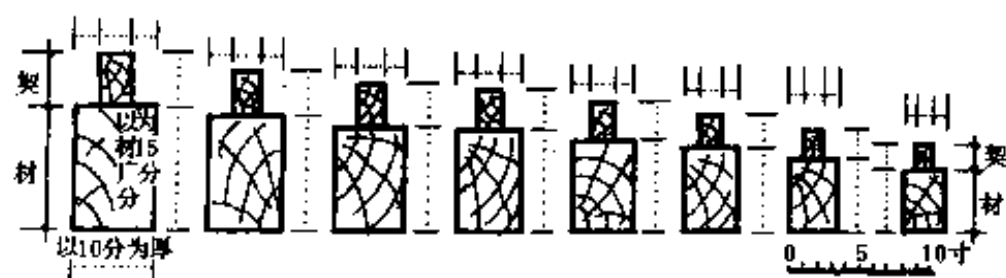


图 6-1 宋《营造法式》大木作用材之制

表 6-21

等 级	营造尺(寸)		法定计量单位 (cm)		用 途
	高	厚	高	厚	
一等材	9	6	28.80	19.20	用于九间或十一间大殿
二等材	8.25	5.5	26.40	17.60	用于五间或七间大殿
三等材	7.5	5	24.00	16.00	三间、五间殿,七间厅堂
四等材	7.2	4.8	23.04	15.36	三间殿,五间厅堂
五等材	6.6	4.4	21.12	14.08	三间小殿,三间大厅堂
六等材	6	4	19.20	12.80	用于亭榭或小厅堂
七等材	5.25	3.5	16.80	11.20	用于小殿或亭榭
八等材	4.5	3	14.40	9.60	用于殿内藻井或小亭榭用斗拱者

(2) 口份:也叫斗口。也就是平身科坐斗垂直于面宽方向的刻口尺寸的宽度。这个宽度,在不同规模的建筑中也各有不同。按照清式《工程做法》规定,把斗口分为十一等,最大的口份是6寸,最小的为1寸,每一等材之间按0.5寸递减。各等级的尺寸如表6-22。

表 6-22

斗 口 等 级	营造尺(寸)		法定计量单位(cm)		用 途
	高	宽	高	宽	
一等斗口	8.5	6	27.20	19.20	} 未见实例
二等斗口	7.7	5.5	24.64	17.60	
三等斗口	7	5	22.40	16	

续表

斗口等级	营造尺(寸)		法定计量单位(cm)		用途
	高	宽	高	宽	
四等斗口	6.3	4.5	20.16	14.40	用于城楼
五等斗口	5.6	4	17.92	12.80	用于大殿
六等斗口	4.9	3.5	15.68	11.20	
七等斗口	4.2	3	13.44	9.60	用于小式建筑
八等斗口	3.5	2.5	11.20	8	用于重芯门、亭
九等斗口	2.8	2	8.96	6.40	
十等斗口	2.1	1.5	6.72	4.80	用于藻井、装修
十一等斗口	1.4	1.0	4.48	3.20	

(3) 柱径:以柱径为基本模数,多用于小式建筑上。每一构件的大小,都按柱径推算,所以,只要建筑物的尺度有一定标准,只需丈量一个构件尺寸的宽窄,即可推算出该建筑物的高宽、大小。其具体规定是:

建筑物明间面宽为 10,柱高为面宽的 $8/10$,柱径则为柱高的 $1/10$;櫨径约等于柱径;椽径为柱径的 $1/3$;上檐为柱高的 $3/10$ 等等。

2. 步架与举架

(1) 步架:就是大梁之上竖立的木构架每一个节间长度的尺寸。梁的长短随进深而定,而步架尺寸又是根据梁的长短而定。几层叠用的梁,统称为梁架。各梁又按本身承托櫨子的总数目称为“几架梁”,如图 6-2。

(2) 举架:是指每一个建筑物要求屋面的坡度,举架的高低是由步架按举数计算出来的。即“举”是直角三角形的勾,

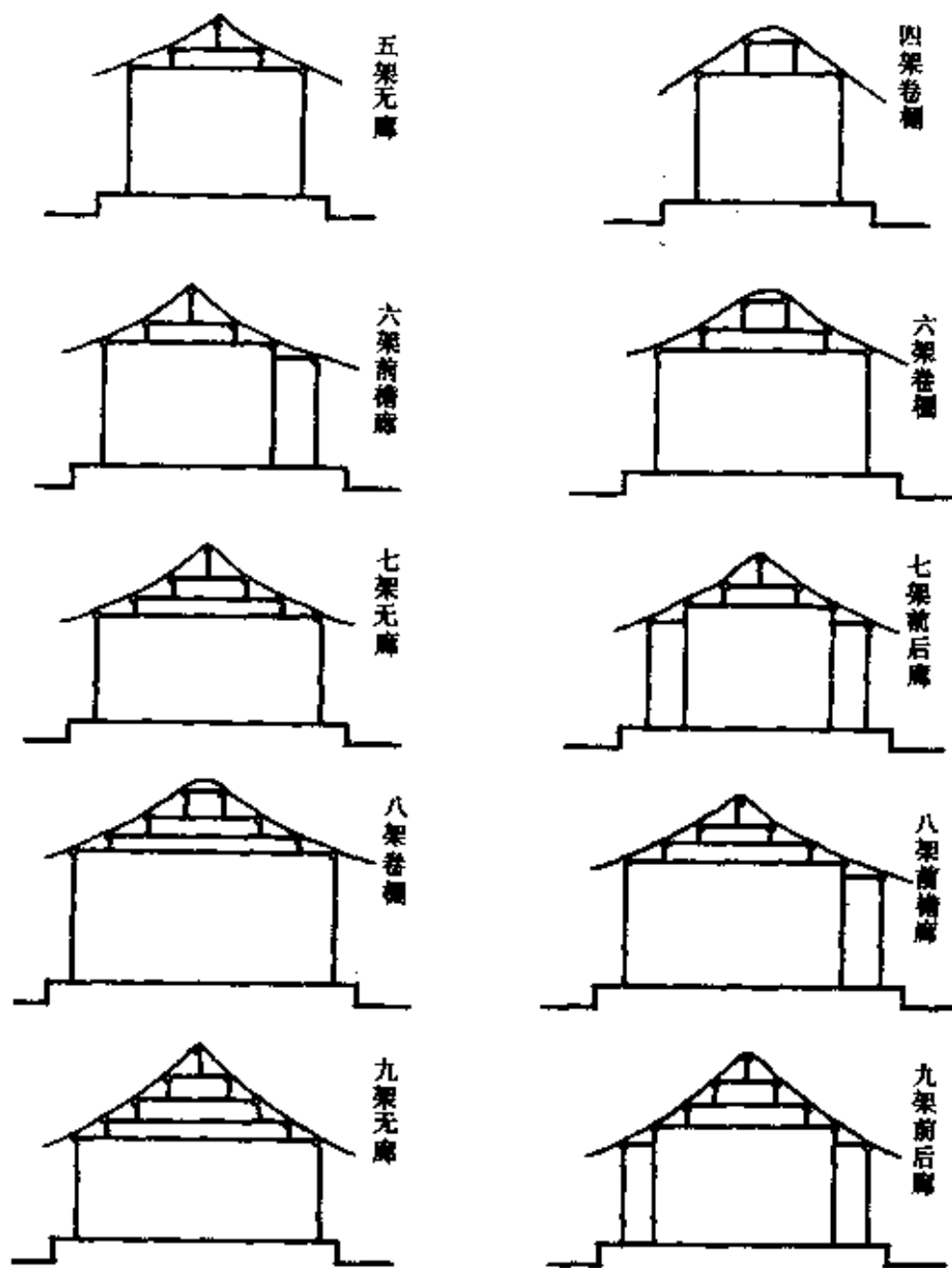


图 6-2 梁架分配图

“步”是直角三角形的股。清式各步距离相等,其举高可见表 6-23。

表中的五举表示此步升高是水平距离的 50%,六五举即 65% 等。

清式建筑举架规定如图 6-3。

3. 檐角构造

清式建筑檐角构造如图 6-4。

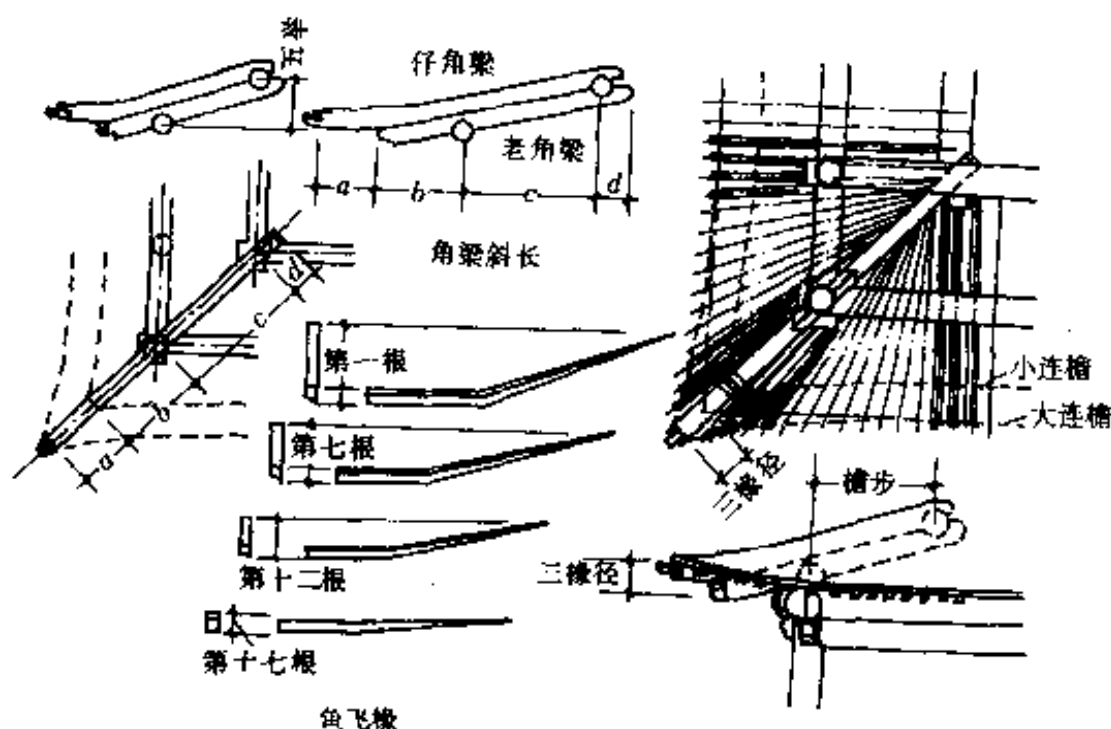


图 6-4 清式建筑檐角构造

6.6.2 柱子

1. 柱子的型式

在一般古建筑中柱子均为圆形。如木料的直径满足柱径要求时可用单根木料,经砍刮完成后,应是正圆形,不能留有死楞,更不能将尺寸砍小。如单根木料不能满足柱径要求时,可采用合拼柱,合拼柱有两拼、三拼、四拼、多拼等型式,如图 6-5。

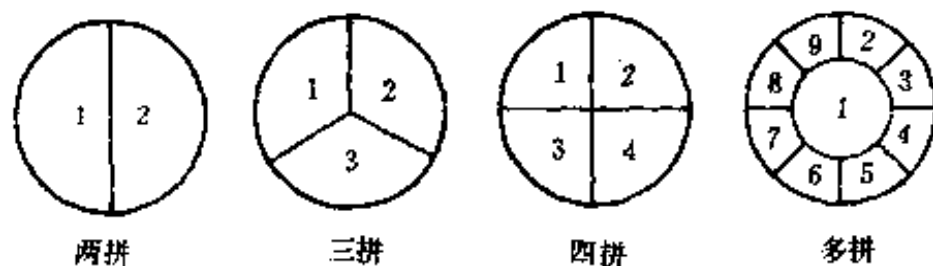


图 6-5 合拼柱示意图

2. 几种主要柱子尺度

几种主要柱子尺度见表 6-24。

表 6-24

柱子名称	大式作法	小式作法
檐柱	柱高:按 60 个口份定,如无斗拱,按明间面宽的 $6/7$ 定 柱径:按 6 个口份定,如无斗拱,按柱高的 $1/10$ 定	柱高:按面宽的 $8/10$ 定 柱径:按柱高的 $1/10$ 定
金柱 (老檐柱)	柱高:按檐柱高加出一举架定 柱径:按檐柱直径再加 $1/10$ 定	同大式作法
内檐金柱 (重檐金柱)	柱高:按檐柱高度加檐步斗拱高度,再加重檐部分构件的高度而定 柱径:按檐柱直径再加出 $2/10$ 定	
排山柱	柱高:按檐柱加上各步举高的总和、各梁架水平的总和与脊桁径的 $1/2$ 定 柱径:按金柱径加 1 寸定	同大式作法

3. 柱子的榫卯规格

柱子的榫卯规格见表 6-25。

表 6-25

榫卯结构	要求
馒头榫和管脚榫	榫宽和榫长均为柱径的 $3/10$
柱头与额枋的结构	按额枋的高低,先在柱头上凿出额枋口子,卯口高按额枋高,宽按柱径的 $3/10$ 做银锭口,口深为柱径的 $1/4$
穿插榫	应采用大进小出,前半柱为整榫,后半柱为半榫,榫高为穿插枋高,小出部分榫高为整榫的 $1/2$,榫后为柱径的 $3/10$,小出部分露出柱皮 $1/2$ 柱径

6.6.3 大木构架

1. 梁

梁的种类及构造见表 6-26。

表 6-26

梁 的 种 类	构 造 与 简 图
七 架 梁	<p>长:按进深柱中至柱中的长度 宽:按檐柱径加 2 寸(6.4cm)定 高:按檐柱径加 4 寸(12.8cm)定 梁上的眼:长按瓜柱,眼宽为瓜柱宽的 1.5/10,深为瓜柱径 3/10</p>
五 架 梁	<p>长:比七架梁短两步架 宽:比七架梁缩小 2/10 高:比七架梁缩小 2/10</p>
三 架 梁	<p>长:比五架梁短两步架 宽:比五架梁缩小 2/10 高:比五架梁缩小 2/10</p>
挑 尖 梁	<p>长:廊步进深加上正心桁至挑檐桁的两拽架,再加正心桁间 0.15 斗口,在挑檐桁中线以外加出挑尖梁头 6 斗口,再加挑尖梁的后尾插入金柱的榫按金柱柱径 1 份,合在一起即总长 高:由梁底皮向上,每层拱子加两斗口,再加上挑檐桁上皮至正心桁中线的距离 宽:后尾宽 6 斗口,前边宽 4 斗口 挑尖梁头构造如图</p> <div data-bbox="582 1523 1165 1937"> </div> <p>注: 图中数字以斗口为单位</p>

续表

梁的种类	构造与简图
仔角梁	<p>长:按正身檐桁中至金桁中的平出,用方五斜七法求出斜平出尺寸,加上檐子斜出尺寸,再加出冲。大式作法加长1斗口;小式作法加长一椽径,再加套兽榫长两椽径,用角梁自身举架增高为全长</p> <p>高、宽:同老角梁</p> <p>在老角梁上皮延长线的基础上,仔角梁应翘起,翘起高度按老角梁上皮至大连檐下皮,一般翘起四椽径</p>

2. 瓜柱

瓜柱因所处位置不同,名称做法也不同。瓜柱有下金瓜柱、中金瓜柱、上金瓜柱之分,属于槽瓜柱类,最上一层为脊瓜柱。槽瓜柱用于两层大梁之间,脊瓜柱上边承托桁条。

槽瓜柱榫宽按瓜柱径 $1.5/10$, 榫长按瓜柱径 $3/10$, 断肩宜用挖锯,使其和梁背吻合。瓜柱全高为由下层梁架平水线算至上层梁的平水线,然后减去下梁平水线以上和上梁平水线以下的梁身部分。瓜柱上头作馒头榫,榫的长宽均为其

径的 $\frac{3}{10}$ 。瓜柱的枋子口，高按枋子高，宽按枋厚 $\frac{1}{3}$ ，深按瓜柱径 $\frac{1}{3}$ ，上大下小，里大外小做银锭口。

在瓜柱位置上采用角背时，按瓜柱的 $\frac{1}{2}$ 高留角背口子，口宽应为柱径的 $\frac{3}{10}$ 。

角背，用于两梁之间，与瓜柱同时交于梁背上。角背长为三桁径，但其总长不超过三架梁长的 $\frac{1}{2}$ ，高为一桁径或瓜柱高的一半，厚按 $\frac{3}{10}$ 桁径。在角背长的 $\frac{1}{3}$ 处，下边凿眼栽木榫交于梁上，上边每面留 $\frac{1}{4}$ 口子，瓜柱由此插入交于梁上。

3. 桁

(1) 正心桁：位于檐头挑尖梁上。小式做法叫檐檩，有前檐和后檐的区别，在两山也有两山正心桁。正心桁的长按所在位置面宽，外加一个银锭榫长，正心桁直径为 4.5 斗口。小式做法檐檩直径同柱径。正心桁两端一头做榫，一头做卯。榫卯大小按桁径的 $\frac{3}{10}$ ，长也按 $\frac{3}{10}$ 。小式做法还要按檩径 $\frac{1}{4}$ 做刻半，落在梁头和桁碗之间。

(2) 挑檐桁：做法同正心桁，只是直径为 3 斗口。

(3) 扶脊木：按正身桁条长短大小尺寸，上面按正六边形搬尺，画在迎头三个面。下边三面随屋面脊步举架，在扶脊木上用杖杆点好椽花，凿作椽窝。在扶脊木与脊桁相叠时，找出脊桩的位置，按所采用的脊桶子眼长短确定脊桩子眼位置。脊桩长按桁径 $\frac{1}{4}$ ，扶脊木高和脊桶子高的 $\frac{9}{10}$ 的总和为全高，厚按桁径 $\frac{1}{3}$ ，宽按 $\frac{2}{3}$ ，扶脊木与脊桁之间应栽木梢相连在一起。

4. 枋

枋的名称及构造见表 6-27。

表 6-27

名 称	构 造 要 求
大额枋	<p>用于柱间,起连接两柱和承托上部斗拱之用,其长度按位置不同而定。额枋高为 6.6 斗口,宽为 5.4 斗口。额枋榫为大头榫,榫小头占额枋 $1/3$,大头为额枋的 $1/2$,肩膀每面占 $1/4$,榫长按柱径的 $1/4$。构造如图:</p>
小额枋	<p>高为 4.8 斗口,宽为 4 斗口,榫宽按枋宽的 $1/3$,榫高按枋高,其他均同大额枋</p>
平板枋	<p>又称坐斗枋,在大额枋上,用以承托大斗。高 2 斗口,宽 3 斗口,长按每间面宽尺寸加银锭榫长,在平板枋的上下两面各取中弹中线,按中线做银锭接斗榫,榫的大小按枋宽的 $1/2$。下面做暗梢与额枋相连,上面按斗拱攒位栽梢子(即坐斗拱)</p>
承椽枋	<p>用于庑殿或歇山等重檐大木上,以承托上檐檐椽和围脊。枋高 7 斗口,厚 5.6 斗口,长依每面面宽尺寸,在角柱上也做直榫交于柱上。承椽枋榫高同枋高,榫宽按柱径 $3/10$,深按 $1/4$,四面按每面的 $1/10$ 倒楞</p>
随梁枋	<p>小式做法用于五架梁和七架梁的下面,按金柱中至中讨退,做出银锭榫,其高、宽同大额枋。大式做法前后两端做出翘或昂,或一头出头,一头做榫插入柱内</p>
穿插枋	<p>穿插枋用于抱头梁或挑尖梁下面。长按檐步进深加两柱径。用讨退法找出肩膀实际长度,开榫落肩膀。穿插榫宽为枋宽的 $3/10$,高按枋高。做大进小出榫,榫出头各由柱中出一柱径。榫可做方头、三岔头和麻叶头形状,如图</p>

续表

名 称	构 造 要 求
桁 枋	桁枋长按每间面宽净尺寸和银锭榫长。枋高按桁径,枋宽按高的 $8/10$,榫长按瓜柱径的 $3/10$,深按瓜柱径的 $1/4$,然后四面倒楞

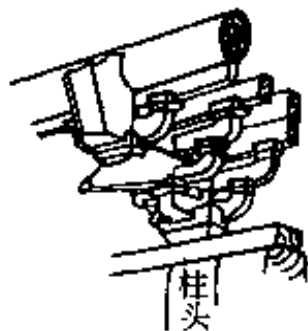
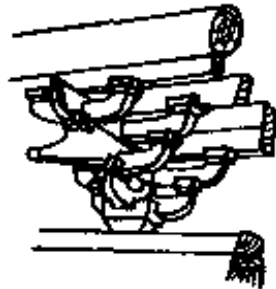
6.6.4 斗拱

斗拱是我国古建筑木结构所特有的形式,是建筑物的柱与屋顶间的过渡部分,其功能是承托上部支出的屋檐,将其重量直接集中到柱上,或间接地先传至额枋再转到柱上。

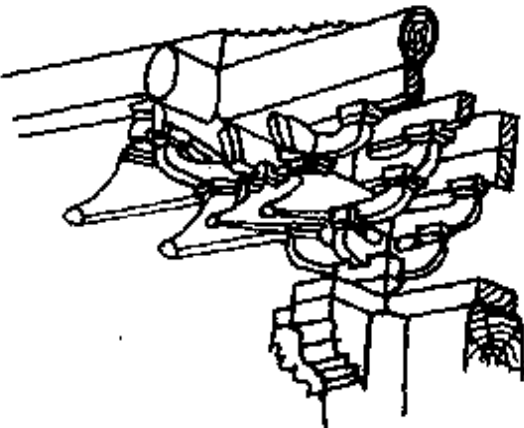
1. 斗拱的种类

根据斗拱在建筑物上的不同位置分为三类,如表 6-28。

表 6-28

序号	种 类	部 位	简 图
1	柱头科	斗拱在柱头之上	
2	平身科	斗拱在柱间额枋之上	

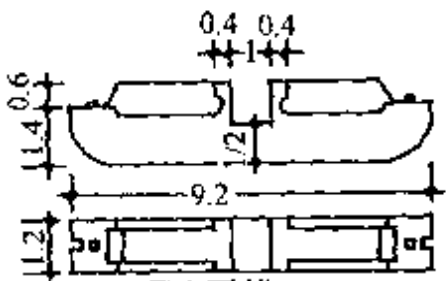
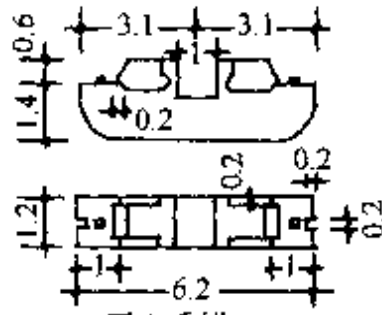
续表

序号	种 类	部 位	简 图
3	角 科	斗拱在屋角柱头之上	

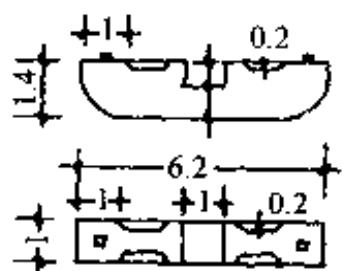
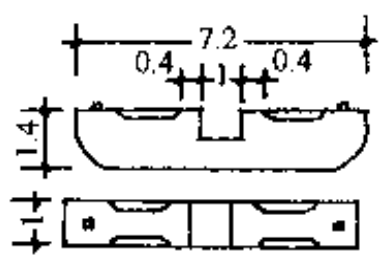
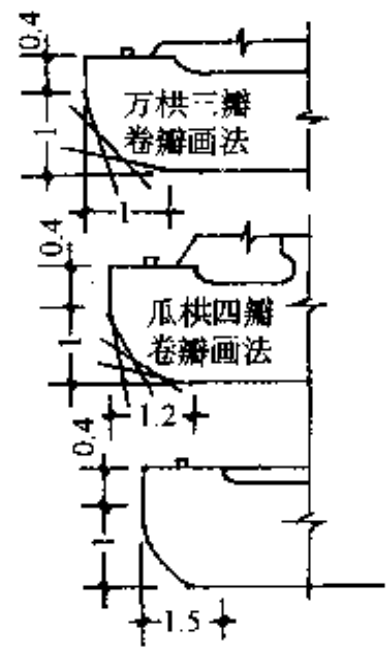
2. 斗拱结构组成

斗拱结构的组成见表 6-29。

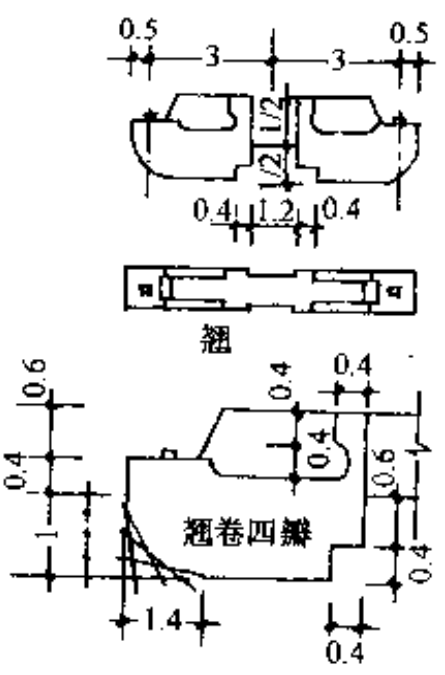
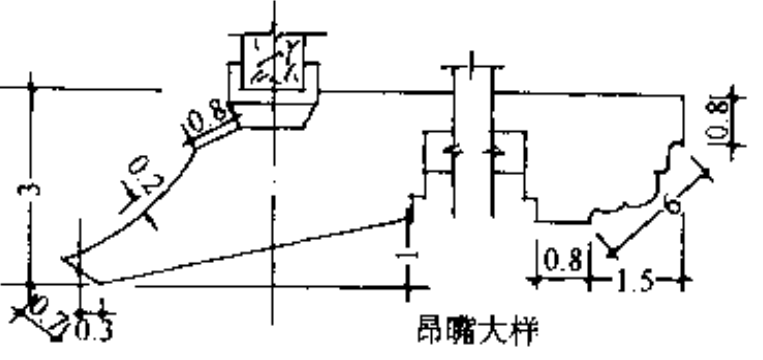
表 6-29

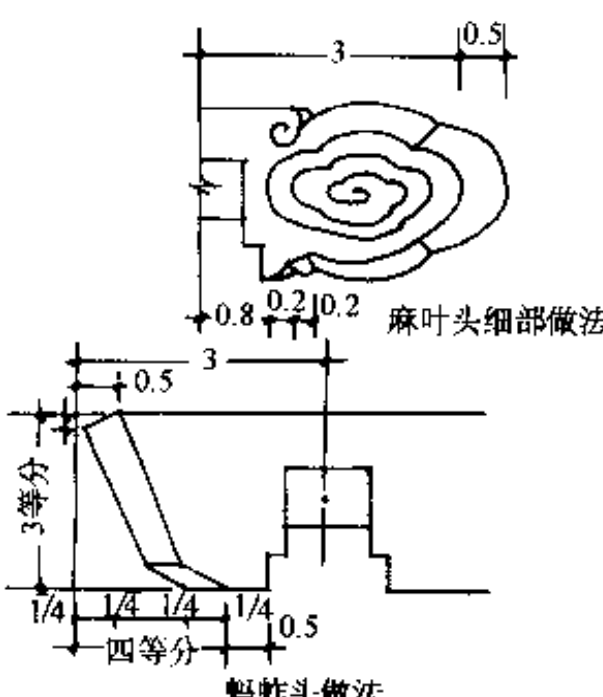
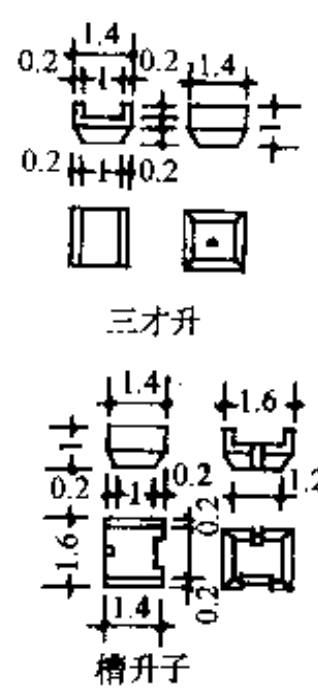
名 称	特 征	构造要求	简 图
拱	略似弓形, 位置与建筑物表面平行	正心万拱: 长度最长, 在正心上	 <p>正心万拱</p>
		单材万拱: 用于里外拽	
		正心瓜拱: 长度最短, 与万拱相叠使用, 瓜拱在下托着万拱, 在正心线上	 <p>正心瓜拱</p>

续表

名称	特征	构造要求	简图
拱	略似弓形, 位置与建筑物表面平行	单材瓜拱: 用于里外拽	 <p>拽瓜拱</p>
		厢拱: 长度中等, 安在最上层翘昂之最外或最里端上, 不放在正心, 所以只分里外	 <p>厢拱</p>
		拱弯: 曲度是: “瓜四、万三、厢五”, 即使拱弯形成几小段直线相交而形成的小瓣, 以便制造	

续表

名称	特 征	构造要求	简 图
翘	方向与拱成直角,形式与拱基本相同	翘的长度以支出长短而定,在下层的支出最少,越往上支出越多,每支出一层,在里外两面各多加一层拱	
昂	翘之向外一端特别加长,斜向下垂,伸出部分叫昂嘴	昂的向里一端或卷曲,如翘或拱,或做成六分头、霸王拳。耍头的外端往往做成蚂蚱头,里头做成麻叶头	

名称	特征	构造要求	简图
昂	翘之向外一端特别加长,斜向下垂,伸出部分叫昂嘴	昂的向里一端或卷曲,如翘或拱,或做成六分头、霸王拳。耍头的外端往往做成蚂蚱头,里头做成麻叶头	 <p>麻叶头细部做法</p> <p>蚂蚱头做法</p>
升	在拱与翘或昂的相交处,在拱的两端介于上下两层拱间的斗形方块	<p>升内只承受一面或拱或枋,所以开一面身口(顺口)。其中又分:</p> <p>三才升:在里外拽拱的两端承托上一层的拱或枋子</p> <p>槽升子:在正心拱的两端,承托上一层的拱或枋子</p>	 <p>三才升</p> <p>槽升子</p>

续表

名称	特 征	构造要求	简 图
斗	在翘或昂的两端, 介于上下两层翘或昂间的斗形方块	<p>承受相交的拱与翘昂, 上面开十字口, 又叫斗口。斗又分:</p> <p>大斗: 也叫坐斗, 在正心瓜拱与头翘或头昂之下, 是全攒重量的集中点, 上有十字形卯口</p> <p>十八斗: 在翘或昂的两端, 托着上一层拱与翘昂相交点</p>	<p>大斗</p> <p>十八斗</p>

3. 斗拱的安装次序

(1) 单翘单昂平身科五踩斗拱

第一层: 大斗一个。

第二层: 单翘一件, 在十字中扣正心瓜拱一件, 单翘两端安十八斗各一件, 槽升子两个。

第三层: 昂头一件, 十字中扣正心万拱一件, 里外拽瓜拱两件, 前十八斗一个, 槽升子两个, 三才升四个。

第四层: 耍头一件(即蚂蚱头), 中心十字上扣正心枋一根, 里外拽万拱两件, 前安厢拱一件, 后安十八斗一个, 拽架用四个三才升, 厢拱用二个三才升。

第五层:撑头木一件,中心十字扣正心枋一根,前后拽枋两根,前安挑檐枋一根,后扣厢拱一件,厢拱两头各三才升一件。

第六层:桁碗一件,中十字上扣正心枋一根,后带井口枋一根。

(2) 单翘单昂柱头科五踩斗拱

第一层:大斗一个。

第二层:单翘一件,中心十字扣正心瓜拱一件,桶子十八斗二个,槽升二个。

第三层:头昂一件,中心十字扣正心万拱一件,里外拽瓜拱二件,桶子十八斗一个,槽升子两个,三才升四个。

第四层:挑尖梁一件,里外拽万拱两件,厢拱两件,三才升八个。

(3) 单翘单昂角科五踩斗拱

第一层:大斗一个。

第二层:搭角正翘两件,后带正心瓜拱,斜翘一件,十八斗二个,槽升子二个,斗耳二个。

第三层:搭角正头昂后带正心万拱二件,搭角闹头昂后带拽瓜拱二件,斜头昂后带菊花头一件,里连头合角拽瓜拱二件,三才升四件,十八斗四个,槽升子两个,平盘斗一件。

第四层:搭角蚂蚱头后带正心枋两件,搭角闹蚂蚱头后带拽万拱两件,里连头合角拽瓜拱二件,里连头合角把臂厢拱二件。由昂一件后带六分头,三才升十个,平盘斗(或贴升耳四个)一个,宝瓶一件。

第五层:搭角撑头木后带正心枋二件,搭角闹撑头木后带拽枋二件,斜桁碗一件(后尾交在里连头的井口枋上),斜撑头木后带麻叶头一件。

7 模 形 板

7.1 常用模板的种类和配制

7.1.1 常用模板的种类

常用模板的种类见表 7-1。

表 7-1

模板类别	分部(项)名称	工程特点	支模方式
现 浇 混 凝 土 模 板	钢筋混凝土基础	独立柱基	1. 矩形柱基模板 2. 阶梯形柱基模板 3. 锥形柱基模板 4. 杯形柱基模板 5. 杯形长颈柱基模板
		条形基础	1. 矩形截面条形基础模板 2. 带地梁条形基础模板
	钢筋混凝土柱	矩形柱 方形柱 圆形柱	矩形柱模板 方形柱模板 圆形柱模板
	钢筋混凝土梁	矩形单梁	矩形单梁模板
		T形梁	T形梁模板
		花篮梁	1. 花篮梁一般支模板 2. 预置楼板花篮梁支模板

续表

模板类别	分部(项)名称	工程特点	支模方式
现浇混凝土模板	钢筋混凝土梁	主、次梁相交	主、次梁交叉支模板
	钢筋混凝土板	现浇板	1. 支撑支模板 2. 桁架支模板
	钢筋混凝土墙	墙体在地面下 墙体在地面上 墙体较高、多节模板	斜撑支模板 斜撑支模板 排架支模板
	钢筋混凝土过梁	—	支撑支模板
	钢筋混凝土圈梁	在砖墙上部	1. 挑扁担支模法 2. 钢管卡具倒卡法 3. 木制卡具倒卡法
	钢筋混凝土雨罩	悬臂挑出	支撑支模法
	钢筋混凝土挑檐	悬臂挑出	1. 挑檐板支模法 2. 钢三角架支模法
	钢筋混凝土楼梯	1. 板式楼梯 2. 梁式楼梯	竖、斜支撑联合支模板
	钢筋混凝土拱壳	拱壳呈弧形	支撑拱架弧形模板
现场混凝土预制构件模板	钢筋混凝土预制柱	矩形截面柱	1. 砖胎模 2. 简单装拆式模板 3. 撑搭结合重叠支模 4. 长夹木法支模 5. 短夹木法倒夹支模 6. 分节脱模支模
		工字形截面柱	1. 地下式土胎模 2. 地上式土胎模 3. 地上式混合模 4. 砖胎模

续表

模板类别	分部(项)名称	工程特点	支模方式
现场混凝土预制构件模板	钢筋混凝土预制柱	工字形截面柱	5. 上、下木芯模 6. 砖木混合式胎模
	钢筋混凝土预制梁	矩形梁	1. 砖胎模 2. 简单装拆式支模 3. 分节脱模
		T形梁	1. 利用地坪无底模 2. 木模立打支模 3. 卧搭叠层支模
	钢筋混凝土预制桩	方形截面	1. 土胎模 2. 砖胎模 3. 撑搭结合重叠支模 4. 长夹木法支模 5. 短夹木法倒夹支模 6. 无底连续浇筑支模 7. 无底间隔支模
	钢筋混凝土预制桁架		1. 砖胎底木侧模叠打支模 2. 混凝土底木侧模叠打支模
	钢筋混凝土过梁、沟盖板等构件	矩形截面	1. 重叠浇捣支模 2. 拆装式工具模板

7.1.2 木模板的配制

(1) 木模板和其支撑结构所用的木材,可根据各地区情况选用,但扭曲十分严重的木材和脆性木材不能使用。过分潮湿的木材,在配制和安装过程中,由于水分的蒸发,容易引起收缩、翘曲、裂缝,因此也不宜使用。木材已腐朽或有白蚁蛀蚀的部位应剔除或将不能使用的部分截去。

(2) 模板所用木材的截面尺寸,需要根据各部位不同受力情况进行选择,对较高的混凝土墙等应进行侧压力计算。一般可选用厚度为 20~25mm 的木材做侧模板,厚 30~50mm 的木板做底模板,小木方做木档(立带),中木方做横带(水平带),原木或方木做支撑。

(3) 直接与混凝土表面接触的模板,在施工过程中受潮湿或干燥,容易翘曲变形,板越宽变形越大,会影响混凝土的质量,因此,每块板宽以不超过 200mm 为宜。梁和拱的底模宽度不受此限。

(4) 如果木板的两边有倒棱,应将平整无缺的一面与混凝土接触,以防漏浆。板材面如有死节,必须填补密实,方可使用。

(5) 如果是大面积的构件平面,可采用人造板材代替部分板材。

(6) 木模板金属配件(如扒钉、螺栓等)和工具式金属构件(如柱箍、卡具、钢琵琶撑等)均应按照规定采用。

(7) 木模板配制时要注意节约,要考虑周转使用及以后的适当改制使用。在配制模板尺寸时,要考虑模板拼装结合的需要,适当加长或缩短某一部分的长度。

(8) 拼制模板的木板,在配料后应将板的侧边找平刨直,并尽可能做成高低缝,使接缝严密,防止跑浆。

(9) 用木档拼钉模板时,在每块板的横档上至少要钉 2 个钉子,钉子长度一般为木板厚度的 2~2.5 倍。第二块木板的钉子要朝第一块模板的方向斜钉,使拼缝严密。模板的接头要错开位置,并要接在木档处。

(10) 混凝土表面不做粉刷的模板,最好要将模板与混凝土接触的一面刨光(清水模板)。

(11) 柱模板上端与梁模板衔接,或主梁模板与次梁模板纵横交接之处,要按位置、尺寸,做好安装的连接缺口,并标出中心线。

(12) 模板配制好以后,不同部位的模板要进行编号,注明用途,分别堆放。备用的木板要遮盖保护。

(13) 对于形体复杂的结构构件,如拱形桁架、圆形水池、楼梯等模板的配制,都采用计算尺寸或结合放大样的方法,用足尺画出结构构件的实样,经复核无误后,按准确尺寸再行配料。

(14) 配制常备式标准化定型模板时,每块模板所用的横档或框材的断面厚度,应尽可能一致,以利安装便捷。

7.2 模板设计

7.2.1 模板设计的基本要求

(1) 对于一般梁、柱、板的模板设计,可根据结构施工图中的具体尺寸和数量进行模板配制。模板的厚度、横档及楞木的断面和间距,以及支撑系统的配置,可按支承要求,通过计算选用。

(2) 对于形状比较复杂的构件,如楼梯、拱壳等结构,应按结构图纸所示尺寸,在墙面或地面上按 1:1 的尺寸画出大样,量出各部分模板的准确尺寸或套制样板,并按此进行模板配制。

(3) 对于体形十分复杂的构件,很难画出全部大样的模板,可采用计算并结合放大样的方法进行模板配制,也可采用结构表面展开法进行模板设计和制作。

(4) 进行模板设计时,不仅要考虑支设牢固、操作方便,

而且要考虑便于拆模。

(5) 模板设计时应特别注意必须保证在施工过程中的安全性,做到不漏浆、不变形、不倒塌。

(6) 要针对工程具体情况,因地制宜,就地取材,在确保质量和工期的前提下,提高模板的周转利用率,尽量减少一次性投入,以降低工程成本,提高经济效益。

(7) 当为木模板时,模板及支撑系统应选用不易变形、质轻、韧性好的木材,不得使用脆性和受潮易变形的木材。

(8) 木模板的厚度:侧模一般为 $20\sim 30\text{mm}$;底模一般为 $40\sim 50\text{mm}$ 。木模板的宽度一般为 $150\sim 200\text{mm}$,梁和拱的底模板宽度不加限制。

(9) 木模板的厚度要一致,拼缝要平直、严密;木档应刨平,厚度应一致。

(10) 钉子的长度应选用木板厚度的 $1.5\sim 2.5$ 倍,每块木板与木档相叠处,应至少钉两个钉子。

(11) 当采用钢模板时,必须进行配板设计,合理使用各种角模和连接件,并绘制模板配置安装图。

(12) 当采用各种新型模板体系时,应根据结构形状、特点和要求,进行合理的选择与设计。

7.2.2 模板工程的荷载

1. 标准荷载

标准荷载包括模板及支架自重、新浇筑混凝土自重、钢筋自重,施工人员及设备重量、振捣混凝土时产生的荷载、混凝土对模板的侧压力、倾倒混凝土时产生的荷载等,其数值如下:

(1) 模板及支架自重标准值:如表 7-2。

(2) 新浇筑混凝土自重标准值:普通混凝土采用 $24\text{kN}/\text{m}^3$,其他混凝土根据实际湿重力密度确定。

楼板模板自重标准值

表 7-2

项 次	模 板 构 件 名 称	木模板 (N/m ²)	定型组合钢 模板(N/m ²)
1	平板的模板及小楞	300	500
2	楼板模板的自重(其中包括梁的模板)	500	750
3	楼板模板及其支架自重(楼层高度为 4m 以下)	750	1100

(3) 钢筋自重标准值:根据工程图纸确定,一般梁、板结构每立方米钢筋混凝土的钢筋自重可参考以下数值:

楼板: 1.1kN

梁: 1.5kN

(4) 施工人员及设备荷载标准值:如表 7-3。

施工人员及设备荷载标准值

表 7-3

项次	项 目	均布荷载 (N/m ²)	均布活荷载 (N/m ²)	集中荷载 (N)	备 注
1	计算模板及直接支 承模板的小楞	2500		2500	比较两者所得的弯矩值, 取其大者
2	计算直接支承小楞 结构构件		1500		
3	计算支架立柱及其 他支承结构构件		1000		

(5) 振捣混凝土时产生的荷载标准值:

对水平面模板(如梁底模):2000N/m²

计算组合荷载时全数叠加。

对垂直面模板(如梁侧模、厚度小于 100mm 的墙、边长小于 300mm 的柱):4000N/m²

只作用在有效压头范围内叠加。

(6) 混凝土对模板侧面的压力标准值:可按以下两式进行计算:

$$F = 0.22 \gamma_c t_0 \beta_1 \beta_2 V^{1/2}$$

$$F = \gamma_c H$$

式中 F ——新浇筑混凝土对模板的最大侧压力(kN/m^2);

γ_c ——混凝土的重力密度(kN/m^3);

t_0 ——新浇混凝土的初凝时间(h),可按实测确定。当缺乏试验资料时,可采用 $t_0 = 200 / (T + 15)$ 计算。(T 为混凝土的温度 $^{\circ}\text{C}$);

V ——混凝土的浇筑速度(m/h);

H ——混凝土侧压力计算位置处至新浇筑混凝土顶面的总高度(m);

β_1 ——外加剂影响修正系数,不掺外加剂时取 1.0;掺具有缓凝作用的外加剂时取 1.2;

β_2 ——混凝土坍落度影响修正系数,当坍落度小于 30mm 时,取 0.85;50~90mm 时,取 1.0;110~150mm 时取 1.15。

混凝土侧压力的计算分布图形如图

7-1 所示:

其中 h 为有效压头高度,

$$h = F / \gamma_c (\text{m})$$

(7) 倾倒混凝土时产生的荷载标准值:倾倒混凝土时对垂直面模板产生的水平荷载如表 7-4。

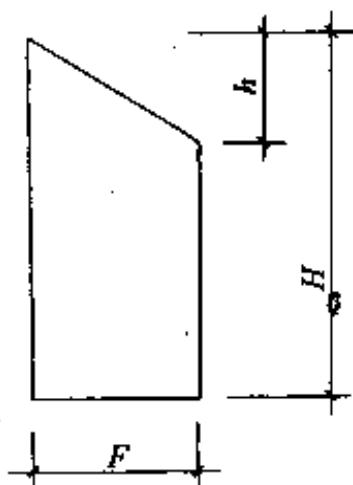


图 7-1 混凝土侧压力分布

倾倒混凝土时产生的水平荷载标准值

表 7-4

项 次	向 模 板 内 供 料 方 法	水平荷载 (kN/m ²)
1	溜槽、串筒或导管	2
2	容量小于 0.2m ³ 的运输器具	2
3	容量为 0.2~0.8m ³ 的运输器具	4
4	容量大于 0.8m ³ 的运输器具	6

注：作用范围在有效压头高度以内。

除以上 7 项荷载外，当水平模板支撑结构的上部继续浇筑混凝土时，还应考虑由上部传递下来的荷载。

2. 荷载设计值

荷载设计值系荷载标准值乘以相应的荷载分项系数 γ_i ，分项系数按表 7-5 采用。

荷载分项系数

表 7-5

项 次	荷 载 类 别	γ_i
1	模板及支架自重	1.2
2	新浇筑混凝土自重	1.2
3	钢筋自重	1.2
4	施工人员及施工设备荷载	1.4
5	振捣混凝土时产生的荷载	1.4
6	新浇筑混凝土对模板侧面的压力	1.2
7	倾倒混凝土时产生的荷载	1.4

7.2.3 荷载类别与荷载组合

1. 荷载类别

荷载类别分为恒载与活载两类，其编号如表 7-6。

荷载类别及编号

表 7-6

名 称	类 别	编 号
模板结构自重	恒 载	①
新浇筑混凝土自重	恒 载	②
钢筋自重	恒 载	③
施工人员及施工设备荷载	活 载	④
振捣混凝土时产生的荷载	活 载	⑤
新浇筑混凝土对模板侧面的压力	恒 载	⑥
倾倒混凝土时产生的荷载	活 载	⑦

2. 荷载组合

参与模板及其支架荷载效应组合的各项荷载应符合表 7-7 的规定,荷载效应的组合应符合有关标准的规定。

荷 载 组 合

表 7-7

项次	项 目	荷 载 组 合	
		计算承载能力	验算刚度
1	平板及薄壳的模板及支架	①+②+③+④	①+②+③
2	梁和拱模板的底板及支架	①+②+③+⑤	①+②+③
3	梁、拱、柱(边长 $\leq 300\text{mm}$)、墙(厚 $\leq 100\text{mm}$)的侧面模板	⑤+⑥	⑥
4	大体积结构、柱(边长 $> 300\text{mm}$)、墙(厚 $> 100\text{mm}$)的侧面模板	⑥+⑦	⑥

7.2.4 模板结构的挠度要求

模板结构除必须保证有足够的承载能力外,还应保证有足够的刚度。因此,应验算模板及其支架的挠度,其最大变形值不得超过下列允许值。

(1) 对结构表面外露的模板,应为模板构件计算跨度的 $1/400$ 。

(2) 对结构表面隐蔽的模板,应为模板构件计算跨度的 $1/250$ 。

(3) 支架的压缩变形值或弹性挠度,应为相应结构计算跨度的 $1/1000$ 。

(4) 当验算模板及其支架在自重和风荷载作用下的抗倾倒稳定性时,应符合有关的专门规定。

(5) 组合钢模板的允许挠度值如表 7-8。

组合钢模的允许挠度

表 7-8

项 次	名 称	允许挠度(mm)
1	钢模板的面板	1.5
2	单块钢模板	1.5
3	钢楞	$L/500$
4	柱箍	$B/500$
5	桁架	$L/1000$
6	支承系统累计	4

注: L 为计算跨度, B 为柱宽。

(6) 钢框胶合板模板的允许挠度值:

模板面板各跨的挠度计算值,不宜大于面板相应跨度的 $1/300$,且不宜大于 1mm 。

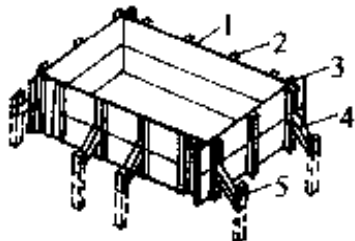
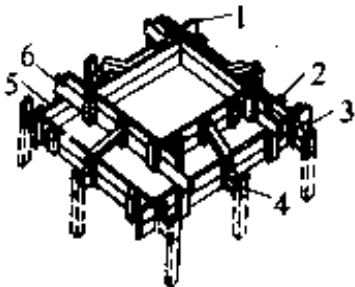
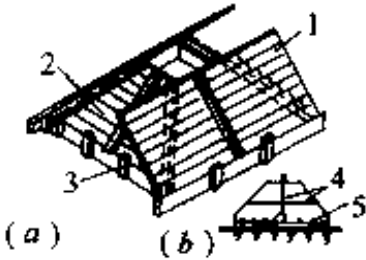
钢楞各跨的挠度计算值,不宜大于钢楞相应跨度的 $1/1000$,且不宜大于 1mm 。

7.3 现浇混凝土结构模板

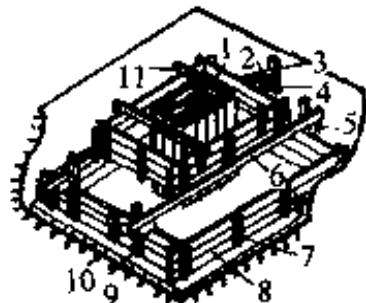
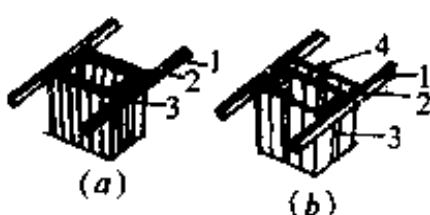
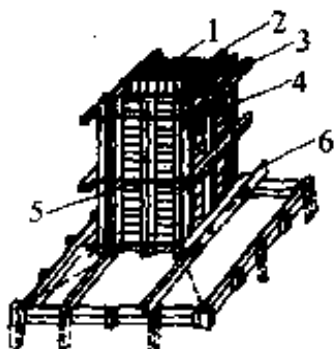
7.3.1 基础模板

基础模板的形式、支设简图见表 7-9。

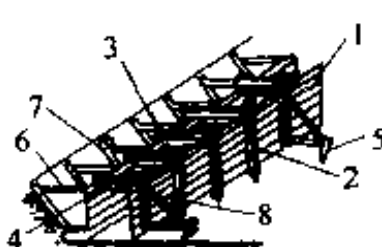
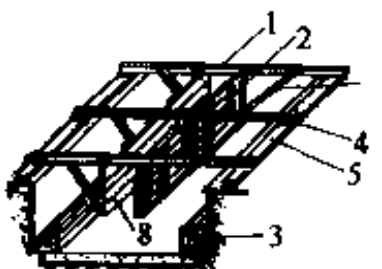
表 7-9

名称	模板形式	模板支设简图	说 明
独 立 基 础	矩形柱基模板	 <p>1—侧板;2—木档; 3—木档;4—斜撑; 5—木桩</p>	由4块模板拼成边模,其一对侧板与基础边长尺寸相同,另一对侧板则比基础尺寸长出150~200mm,并在两端加钉木档,用以拼装固定另一对模板。安装时,应找准基础轴线及标高,并用斜撑撑牢、固定,尺寸较大时四角加钉斜拉杆
	阶梯形柱基模板	 <p>1—挡木;2—木档; 3—斜撑;4—木桩; 5—侧板;6—轿杠木</p>	第一阶模板设置同矩形基础模板。在模板上口钉轿杠木,将第二阶模板置于轿杠木上,中心线互相对准,并钉牢后用斜撑固定。注意在安装第二阶模板前,应绑扎好钢筋
	锥形柱基模板	 <p>(a)模板构造简图; (b)铁丝拉系模板示意图</p> <p>1—矩形拼合板;2—梯形拼合板;3—木桩; 4—铁丝拉条;5—钢筋</p>	采用矩形和梯形模板拼合而成。为防止浇灌混凝土时将斜面模板抬起,可用铅丝拉系在钢筋上。当锥面不高,斜度不大时,可不用梯形模板,用木蟹、铁板拍出设计斜坡即可

续表

名称	模板形式	模板支设简图	说明
独立柱基	杯形柱基	 <p>1—杯芯模;2—斜撑;3—垫木; 4—平撑;5—托木;6—轿杠; 7—木档;8—侧板;9—木档; 10—垫层;11—轿杠</p>	由柱基下部模板、杯颈模板和杯芯模板组成。第一阶和杯颈模板的支设方法同阶梯形柱基模板
	模板	 <p>杯芯模板 (a)整体式;(b)装配式 1—轿杠;2—木档;3—杯芯侧板;4—抽芯板</p>	杯芯模板有整体式和装配式两种。整体式模板脱模较费事,装配式模板脱模时可先抽去抽芯板,脱模较容易。不论采用何种杯芯模板,最好在混凝土初凝后脱模
	杯形长颈柱基模板	 <p>1—杯芯侧板;2—轿杠;3—夹木;4—杯颈侧板;5—螺栓; 6—轿杠</p>	杯形长颈柱基模板的支模方法与杯形基础模板相同。但在长颈部分的模板上,则应用夹木或螺栓箍紧,以防止浇灌混凝土时胀模

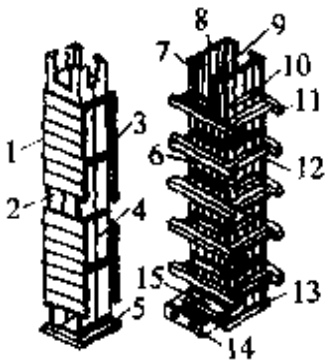
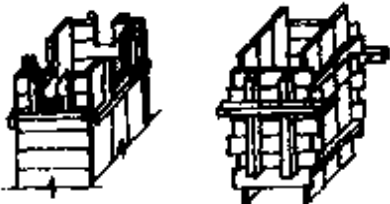
续表

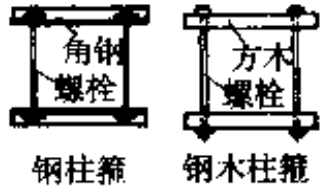
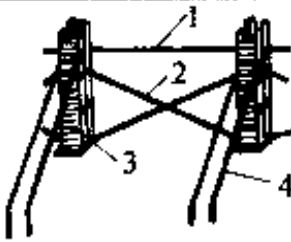
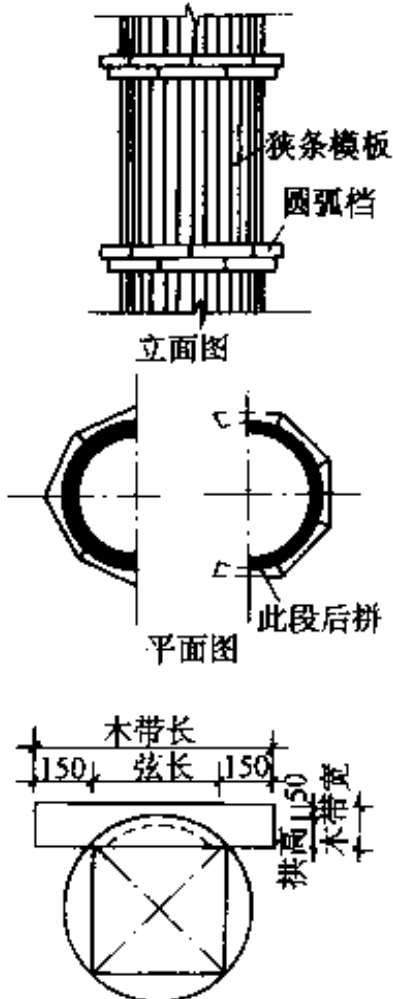
名称	模板形式	模板支设简图	说明
条形	矩形截面	 <p>有基坑边坡时</p> <p>1—拼合板(侧板); 2—木档;3—搭头木; 4—平撑;5—木桩;6—平撑;7—垫木;8—斜撑</p>	由两侧的钢或木模板组成。支设时应先拉通线,将侧板逐块校正后,用斜撑和水平撑撑牢,间距约为 600~800mm,模板上口加钉水平拉杆
基础	带地梁条形基础模板	 <p>1—轿杠;2—吊木;3—斜撑;4—木楔;5—垫板;6—斜撑;7—平撑; 8—侧板</p>	基础部分由两侧板组成,地梁部分由侧板、轿杠、斜撑、吊木等组成。轿杠布置在侧板上口,用斜撑、吊木将侧板吊在固定位置上。侧板校正复核后,应加以固定

7.3.2 柱模板

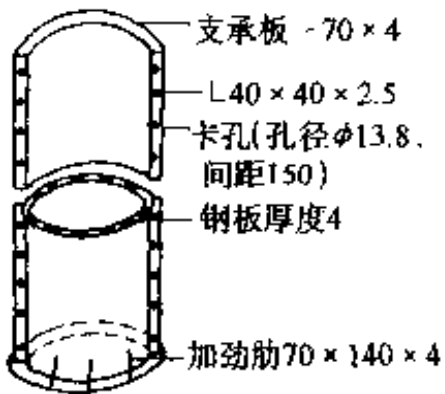
柱模板构造见表 7-10。

表 7-10

模板构造	构造简图	说明
矩形、方形柱模板	 <p>矩形柱模板 方形柱模板</p> <p>1—横向侧板;2—洞口; 3—木档;4—竖侧板; 5—方盘;6—活动板; 7—外拼板;8—内拼板; 9—梁缺口;10—拼条; 11—柱箍;12—拉紧螺栓; 13—木框;14—盖板; 15—清理孔</p>	<p>矩形柱模板由一对竖向侧板和一对横向拼合的侧板组成,横向板两端伸出,以便拆除。方形柱模板可由四面竖向侧板组成,一般拼合后竖立,并用柱箍箍牢。竖板厚度一般为 30~50mm,横板厚度一般为 25mm,柱顶与梁交接处应留缺口,以便和梁模板接合</p>
柱模顶构造	 <p>柱模顶处构造 柱模加箍示意</p>	<p>柱模顶部应按照梁的部位及截面尺寸留出缺口,并在缺口左右及底部加钉衬口档</p>

模板构造	构造简图	说明
柱箍	 <p>角钢螺栓 方木螺栓 钢柱箍 钢木柱箍</p>	<p>柱箍可用4根小方木互相搭接钉牢,也可采用螺栓方木柱箍,一般每隔500~1000mm加设柱箍一道</p>
柱模板支撑	 <p>1—水平撑;2—剪刀撑;3—柱模; 4—斜撑</p>	<p>为使柱模安装后不倾斜变位,应在柱与柱之间加钉水平撑和剪刀撑,同时还需在柱模外侧设置成对的斜撑,并与打入土中的木桩钉牢</p>
圆形柱木模板	 <p>狭条模板 圆弧档 立面图 平面图 此段后拼 木带长 弦长 150 150 150 带宽 木 拱</p>	<p>圆形柱木模用厚20~25mm、宽30~50mm的竖直窄木条做模板;用厚30~50mm的木板一侧锯成所需要的圆弧形做圆弧档,最窄处净宽不小于50mm。根据圆柱直径的大小,将整个圆柱模板由二片或三片组成,模外每隔500~1000mm加两股以上8~10号铅丝箍紧</p>

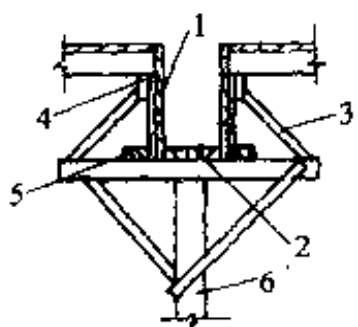
续表

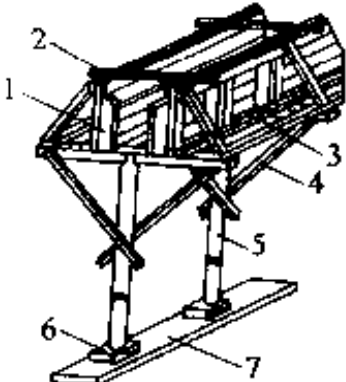
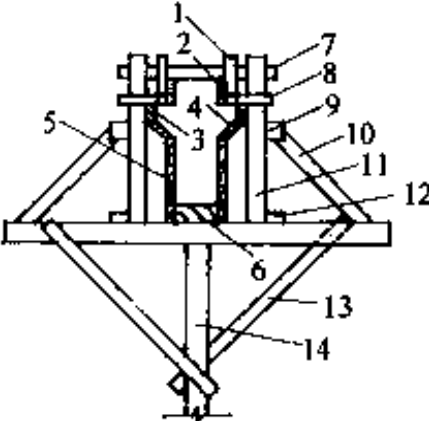
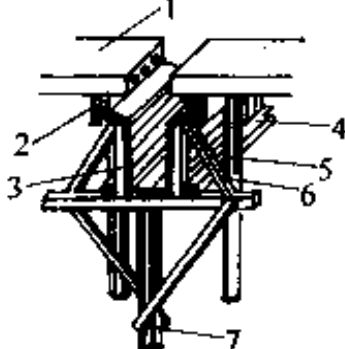
模 板 造	构 造 简 图	说 明
胶合板圆柱模板		用 18mm 厚的松木胶合板制作圆柱模板。在板背面每隔 40~50mm 用手电锯锯一深 12~15mm 的缝隙,使胶合板与混凝土的接触面保持完整,不出现缝隙,然后将胶合板钉到圆弧档上,即可制成圆柱模板
定型圆柱钢模板		用 4mm 厚钢板按设计柱高和直径制成半圆形模壳,两个半圆形模壳组成一段圆柱模板。模壳上、下焊接 70mm 宽支承板,连接拼缝处焊接 L 40 x 2.5 角钢,在角钢上按间距 150mm 钻孔,孔径为 13.8mm。柱模拼好后用 U 形卡连接、固定

7.3.3 梁模板


梁模板支设见表 7-11。

表 7-11

名称	模 板 支 设 简 图	说 明
矩形单梁支模	 <p>1—侧板;2—底板;3—斜撑; 4—托木;5—夹木;6—顶撑</p>	梁底模一般厚 50mm,下面用顶撑(琵琶撑)支承,间距 1m 左右,侧板厚 20~25mm。如梁的高度较大时,应在侧板上加钉斜撑,或在模板内加对穿侧板的 8 号铅丝拉牢

名称	模板支设简图	说 明
T形梁模板	 <p>1—木档;2—搭头木;3—夹条;4—斜撑; 5—支柱;6—楔子;7—垫板</p>	<p>T形截面梁支模时,应 按照梁截面形状、尺寸制成竖向小木档,钉完两侧模板并校正无误后,再钉翼沿部分的斜板和立板。然后钉斜撑支牢,并在模板上口钉搭头木相互拉住</p>
花篮梁一般支模	 <p>1—吊档;2—花篮上边模;3—花篮下边模;4—斜板;5—边模;6—底模;7—平搭木;8—短撑木;9—横档;10—斜撑;11—木档;12—夹条;13—斜撑;14—支柱</p>	<p>花篮梁一般支模的方法与T形梁模板支设方法相同。但为了支设花篮上边模板,应在水平搭木上加吊档,使花篮上边模牢钉在吊档上,并用短木撑撑牢,短木撑应与模板立木档钉牢</p>
预置楼板花篮梁支模	 <p>1—多孔板;2—搁栅;3—木档;4—夹木;5—牵杠撑;6—斜撑;7—顶撑</p>	<p>根据设计图纸确定的标高,按T形梁的支模方法支好梁的模板,然后安装空心板,临时支承于梁模板之上,再用支撑支牢,这样就可以不用支设花篮上部的模板。不仅有利于混凝土的运输、操作,而且可使预制板和梁连接得更好</p>


续表

名称	模板支设简图	说 明
主 次 梁 支 模	 <p>1—主梁侧板; 2—主梁底板; 3—夹木; 4—托木; 5—垫块; 6—顶撑; 7—次梁底板; 8—次梁侧板</p>	<p>在现浇钢筋混凝土结构中,经常碰到主、次梁相交的模板。支模时一般先支好主梁模板,经轴线、标高复核,校正无误后进行固定。在次梁通过的部分,应在主梁侧模上留出缺口,与次梁截面相同,缺口底部加钉短木方,以便与次梁模板连接</p>

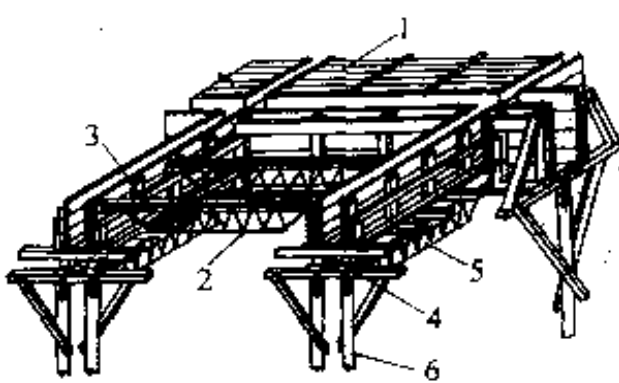
7.3.4 平板模板

平板模板支设见表 7-12。

表 7-12

名称	模板支设简图	说 明
支撑 模板	 <p>1—平板底板; 2—顶撑; 3—托木; 4—牵杠撑; 5— 牵杠; 6—次梁侧板; 7— 搁栅; 8—主梁侧板</p>	<p>安装时先在次梁模板的外侧弹水平线, 水平线的标高应为平板板底标高减去模板厚度和搁栅高度。再按墨线钉托木, 并在侧板木档上钉竖向小木方, 顶住托木, 然后旋置搁栅, 再用牵杠撑支牢。牵杠撑下面设置垫板和对拔棒, 以调整高度。铺设模板时, 只在两端及接头处钉钉子, 中间尽量少钉, 以便于拆模</p>

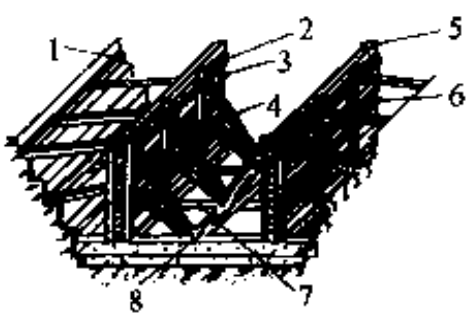
续表

名称	模板支设简图	说 明
桁架支模板	 <p>1—楼板模板;2—搁栅桁架;3—方木; 4—木楔;5—梁底桁架;6—双肢支柱</p>	<p>采用桁架支模时,在梁两端加双支柱琵琶撑,将桁架置于其上,中部不加支撑。但应根据载重量确定桁架间距。桁架上要设小木方,并用铅丝绑牢。两端支承处要加木楔,在调整好标高后钉牢。桁架之间设拉结条,保持桁架垂直</p>

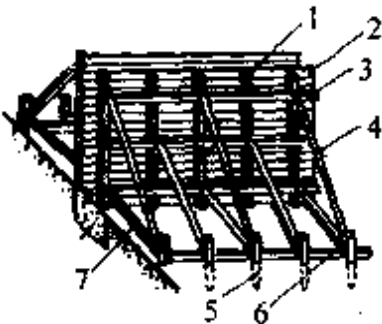
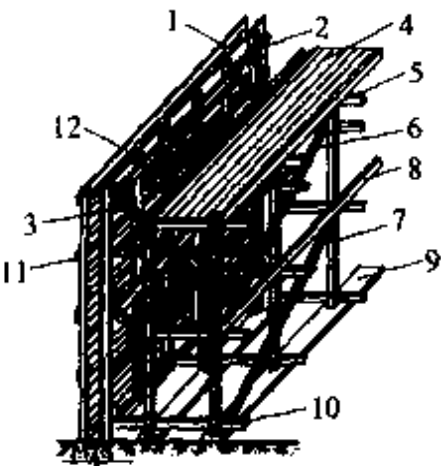
7.3.5 墙模板

墙模板支设见表 7-13。

表 7-13

名称	模板支设简图	说 明
斜撑支模板(墙体在地面以下)	 <p>1—水平垫木;2—水平夹木; 3—内侧板;4—斜撑;5—木档; 6—外侧板;7—水平撑; 8—垫木</p>	<p>当墙体在地面以下时,基坑周围可挖成阶梯形。支模时可先沿土阶放置水平垫木,然后将外侧板沿底板凹槽立起,用线锤将侧板吊直,再用水平撑与垫木固定。必要时在外侧板与垫木间加钉斜撑</p> <p>钢筋绑扎好后,再安放另一面侧板,用斜撑支牢,两侧板之间加设长度与墙体同厚的小木撑,再用铅丝对拉拧紧</p>

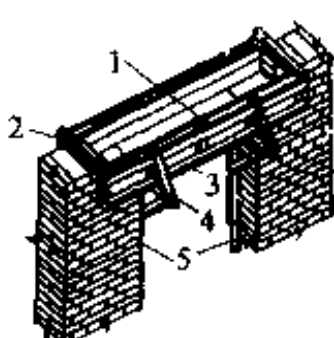
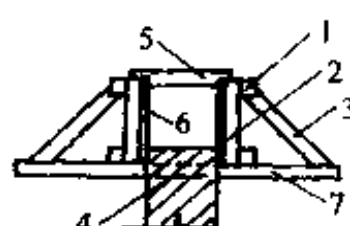
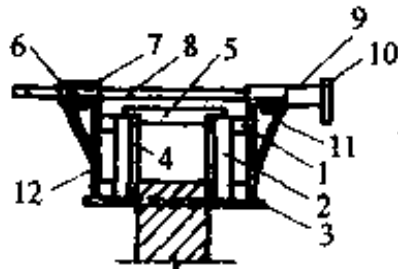
续表

名称	模板支设简图	说 明
斜撑支模板(墙体在地面以上)	 <p>1—木档;2—侧板;3—水平夹木;4—斜撑;5—木桩;6—垫木;7—水平撑</p>	<p>先在基础上画出中心线及边线,将一边的侧板立好、吊直,与斜撑及水平撑固定,待钢筋绑扎好后,再立另一侧模板</p> <p>为保持墙身厚度一致,应用小木撑或钢筋支撑顶撑后用铅丝拉紧,侧板上口钉搭头木固定</p>
排架支模(墙体较高,需多节模板)	 <p>1—侧板;2—螺栓;3—斜撑;4—平台板;5—横楞;6—斜撑;7—立柱;8—牵杠;9—垫板;10—水平拉杆;11—水平夹木;12—木档</p>	<p>如墙体较高,支撑困难,可用排架支模。先搭设排架,后安装模板</p> <p>支模时,先在排架立柱下放置垫板,保持平稳,以排架为靠山,先立一边侧板,并找正、找直、固定,绑扎完钢筋后,再立另一边侧板。可按墙体高度,分层接高侧板,混凝土浇灌完一层,再支设上一层的模板</p>

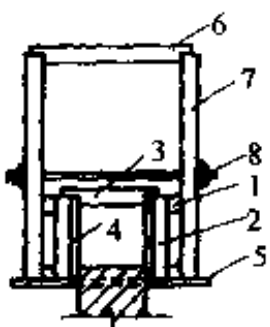
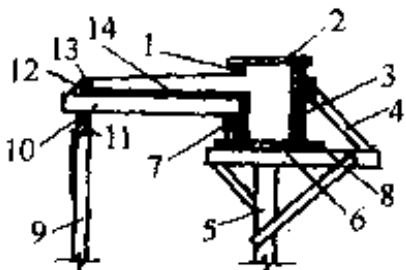
7.3.6 过梁、圈梁、雨罩模板

过梁、圈梁、雨罩模板支模方法及构造见表 7-14。

表 7-14

类别	支模方法	构造简图	说 明
过梁	支撑支模法	 <p>1—木档;2—搭头木;3—夹木;4—斜撑;5—顶撑</p>	先在靠窗、洞侧面墙上各立 1 根碁营支撑,然后按照洞口标高支设过梁底板。侧板外侧钉夹木、斜撑,加以固定,侧板上口钉搭头木,保持过梁宽度
圈梁	挑扁担支模法	 <p>1—横担;2—拼条;3—斜撑; 4—墙洞 60mm×120mm;5—临时撑木;6—侧板;7—扁担木</p>	在圈梁底面下一皮砖处,每隔 1m 留一顶砖孔洞,穿 50mm×100mm 木方作扁担,竖立两侧模板,用夹木和斜撑支牢,侧板上口卡上临时支撑
	钢管卡具倒卡法	 <p>1—横木;2—拼条;3—$\phi 10$ 钢筋; 4—侧模;5—临时撑木;6—$\phi 8$ 销钉; 7—$\phi 25$ 钢管;8—$\phi 22$ 钢筋; 9—方牙丝杆及套管;10—扳套管钢筋;11—$\phi 10$ 钢筋;12—$\angle 25 \times 3$</p>	在圈梁底面下一皮砖的灰缝中,每隔 1m 嵌入 $\phi 10$ 钢筋 1 根支承侧模,用钢管卡具卡于侧模上口。拆模时卸下卡具,将钢筋抽出

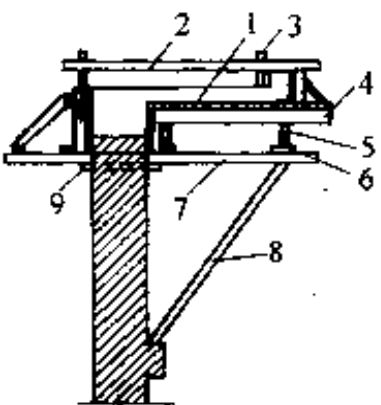
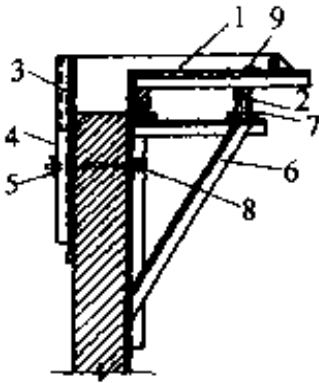
续表

类别	支模方法	构造简图	说明
圈梁	木制卡具倒卡法	 <p>1—横木;2—拼条;3—临时撑木;4—侧模;5—$\phi 10$ 钢筋;6—卡具横档;7—卡具立档;8—$\phi 10 \sim 12$ 螺栓</p>	支模方法与钢管卡具倒卡法相同,但需将钢管卡具改为木制卡具。木制卡具由卡具立档、卡具横档及螺栓组成
雨罩	支撑支模法	 <p>1—木条;2—搭头木;3—过梁侧板;4—斜撑;5—顶撑;6—过梁底板;7—托木;8—夹木;9—牵杠撑;10—搁棚;11—牵杠;12—三角木;13—雨罩侧板;14—雨罩底板</p>	支模时先按过梁模板安装方法立好顶撑,按设计标高钉过梁底板,装过梁侧板,钉搭头木固定梁宽。在雨罩一面侧板外侧钉上托木,架雨罩搁棚,一端支于牵杠上,然后钉雨罩底板,再钉雨罩侧板

7.3.7 挑檐模板

挑檐模板支模方法及构造见表 7-15。

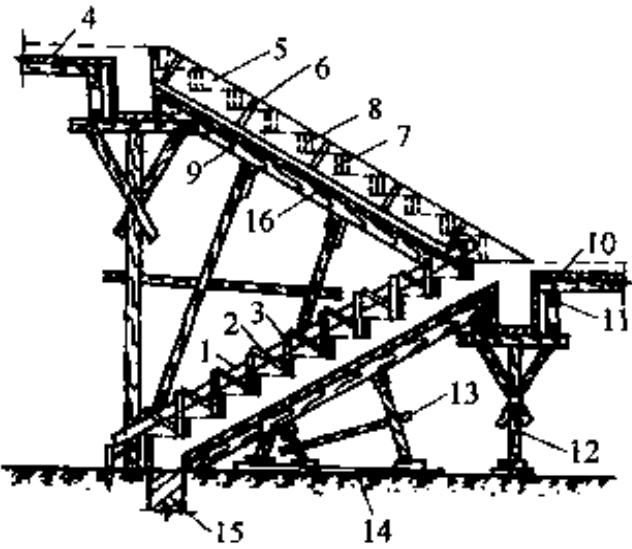
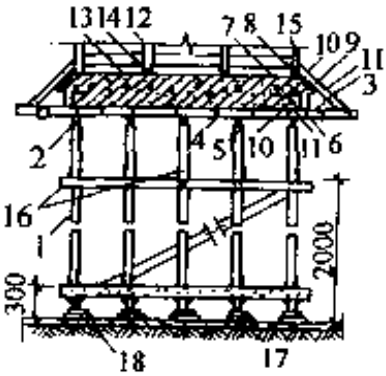
表 7-15

类别	支模方法	构造简图	说 明
挑檐	挑檐板支模	 <p>1—底板;2—轿杠;3—吊木;4— 搁栅;5—牵杠;6—木楔;7—托 木;8—斜撑;9—窗台线</p>	在挑檐梁下一皮砖处,每隔 1m 留一砖洞孔,穿托木作扁担,并用木楔固定,外侧钉牵杠,上钉搁栅,下面用斜撑支牢,然后钉挑檐底模板及挑檐梁侧板,再钉挑檐侧板,用轿杠、吊木连接固定
	钢三角架支模法	 <p>1—底板;2—牵杠;3—木档; 4—夹子;5—销片;6—钢三 角架;7—木楔;8—钢筋头上 焊一螺母;9—滴水条</p>	利用专用的钢三角架,将其用特制的穿墙钢筋、插销片固定于墙上,然后设置牵杠,上钉搁栅,再钉挑檐板底板和挑檐梁侧板,最后钉挑檐板侧板

7.3.8 楼梯模板

楼梯模板支设见表 7-16。

表 7-16

类别	支模方法	构造简图	说明
板式楼梯模板	竖、斜支撑联合支模	 <p>1—反扶梯基; 2—斜撑; 3—吊木; 4—楼面; 5—外帮侧板; 6—木档; 7—踏步侧板; 8—挡木; 9—搁栅; 10—休息平台; 11—托木; 12—琵琶撑; 13—牵杠撑; 14—垫板; 15—基础; 16—楼梯底板</p>	<p>施工前应先根据层高放大样, 先安装平台梁及基础模板后, 再装楼梯斜梁或楼梯底模板。外帮侧板应先在其内侧弹出楼梯底板厚度线, 用套板画出踏步侧板位置线, 钉好固定踏步侧板的挡木, 再钉侧板。如楼梯较宽时, 可沿踏步中间的上面, 加1~2道反扶梯基, 并钉牢固</p>
螺旋式楼梯模板	竖支撑螺旋底板支模法	 <p>1—支柱; 2—牵杠; 3—搁栅; 4—底模板; 5—侧模; 6—小顶撑; 7—挑出台口底模板; 8—挑出台口边模; 9—挑出台口底搁栅; 10—夹条; 11—斜撑; 12—反扶梯基; 13—踏步侧板; 14—踏步侧板水平撑; 15—挡木; 16—水平搭头; 17—垫木; 18—木楔</p>	<p>按螺旋楼梯的位置定出中心点, 以此点为圆心画圆定轮廓, 在外圆弧上分出踏步点, 画出踏步线, 在墙上分别量出每个踏步的高度尺寸。按尺寸进行立支柱、钉横方, 形成支撑骨架, 每个骨架相差一个踏步高度, 再按内、外圆弧的不同尺寸安装梯形侧模板, 立踏步板, 钉上口拉条, 最后进行整体加固</p>

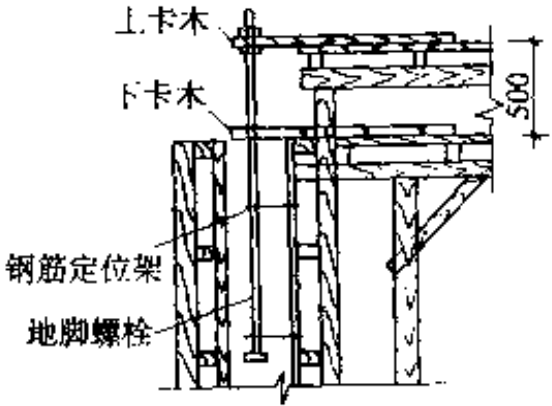
7.3.9 设备基础地脚螺栓埋设

设备基础地脚螺栓埋设方法如表 7-17。

表 7-17

名称	构造简图	说 明
地脚螺栓孔留设法	<p>整圆木</p> <p>整方木</p> <p>薄板</p> <p>薄板拼钉孔模</p> <p>设备基础平面</p> <p>1-1 剖面</p>	<p>设备基础的地脚螺栓孔可用整圆木、整方木、薄板拼钉模板,制成上大下小的锥度,并将表面刨光,涂刷隔离剂,上口用托木固定。用整圆木、整方木成孔时,应在混凝土初凝时拔出;用薄板拼钉模板成孔时,可在混凝土达到一定强度后,用撬棍拆碎取出</p>
地脚螺栓预埋套管法	<p>套管</p> <p>卡木</p> <p>小木块</p>	<p>当地脚螺栓需穿过钢筋混凝土圈梁时,可采用预埋套管法进行固定,套管的上口用圆木块钉在卡木上,下口在梁底模板上钉小木块进行定位</p>

续表

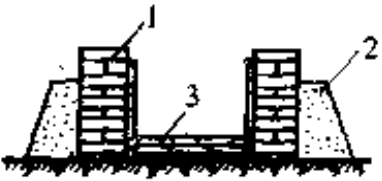
类别	构造简图	说明
地脚螺栓固定法		当要求地脚螺栓必须准确的浇灌在设备基础的混凝土里时,可采用钢筋或小型型钢做成定位架,将地脚螺栓与定位架焊牢,然后浇筑混凝土。地脚螺栓应用双层木板钻孔定位

7.4 现场预制混凝土构件模板

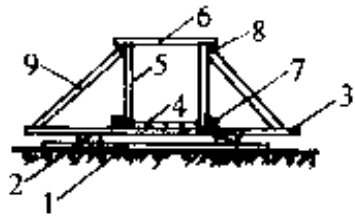
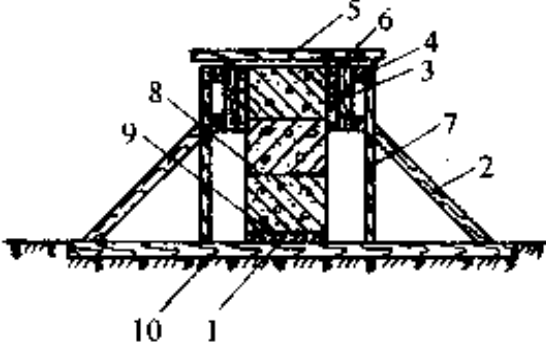
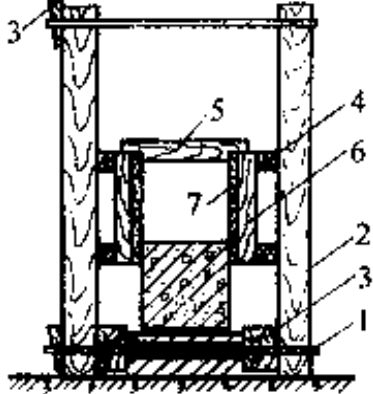
7.4.1 钢筋混凝土预制柱模板

预制柱模板支模方法及构造见表 7-18。

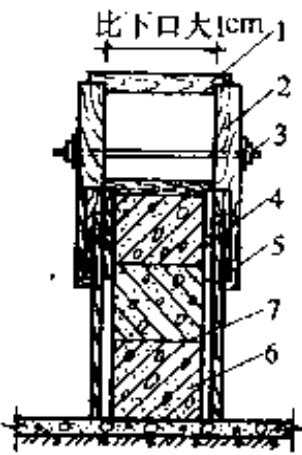
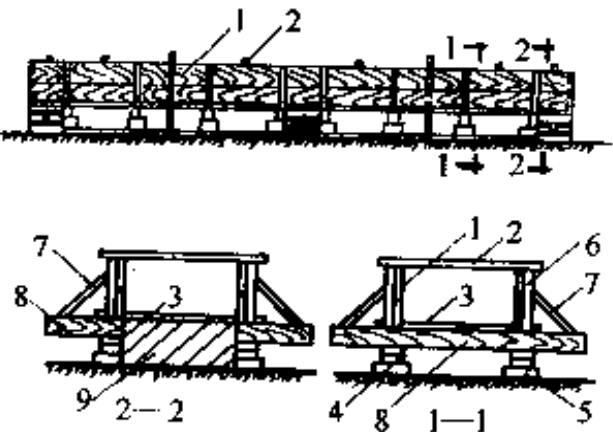
表 7-18

截面特征	支模方法	构造简图	说明
矩形或方形截面	砖胎模	 <p>1—砖砌侧模; 2—培土夯实; 3—抹泥浆 15mm, 罩白灰 2mm</p>	用粘土砖和培木作为侧模,铺砖或夯填土作底模,模内抹水泥砂浆或用白灰罩面,以确保构件表面平整

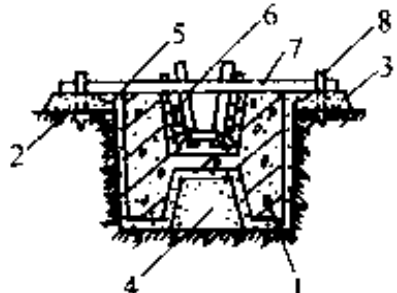
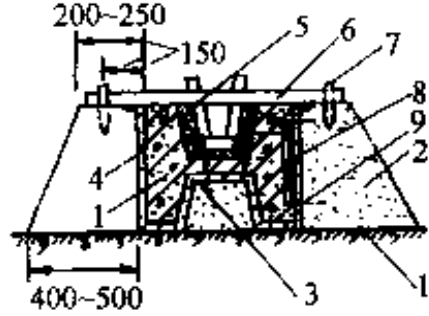
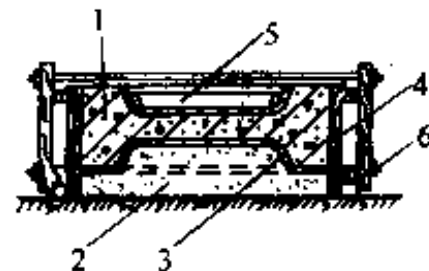
续表

截面特征	支模方法	构造简图	说明
	简单装拆式模板	 <p>1—垫板; 2—木楔; 3—横楞; 4—底板; 5—侧模板; 6—搭头木; 7—夹木; 8—托木; 9—斜撑</p>	<p>先将场地平整夯实,把垫板铺在地面上,上面放横楞和木楔,然后铺钉底板,上侧板,钉斜撑,支撑牢固,侧板上口钉搭头木</p>
矩形或方形截面	撑搭结合重叠支模	 <p>1—底模; 2—斜撑; 3—侧模; 4—横档; 5—搭头木; 6—小垫木; 7—支脚; 8—隔离剂或隔离层; 9—已捣构件; 10—垫木</p>	<p>先将场地平整夯实,铺好垫木,调整平后,在上面铺钉底模,然后支侧模,钉横档,在横档外侧钉支脚,并用斜撑支牢,完成下层混凝土后,将侧模上移重叠生产</p>
	长夹木法支模	 <p>1—$\phi 10$ 钢筋箍(接头焊接); 2—长夹木; 3—硬木楔; 4—横档; 5—临时撑头; 6—拼条; 7—侧模</p>	<p>根据构件叠浇的层数及高度,夹木一次配料,多次周转使用。长夹木的紧固,可用钢筋箍加木楔或用 $\phi 12$ 螺栓拉紧</p>

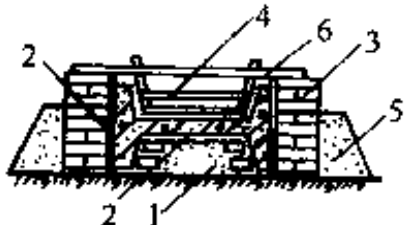
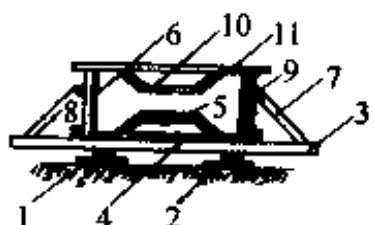
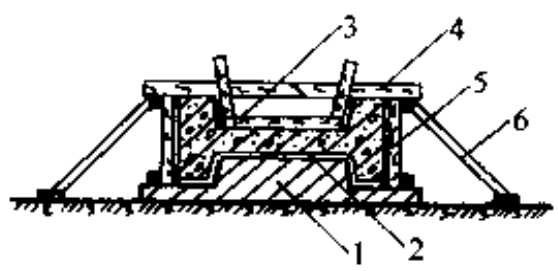
续表

截面特征	支模方法	构造简图	说明
矩形或方形截面	短夹木法倒夹支模	 <p>1—临时撑头; 2—短夹木; 3—$\phi 12$ 螺栓; 4—侧模; 5— 支脚; 6—已捣构件; 7—隔离 剂或隔离层</p>	<p>采用支脚固定, 用短夹木倒夹卡紧模板, 用 $\phi 12$ 螺栓紧固。这种支模方法用料较省, 浇筑混凝土时应注意不使模板左右摇晃</p>
	分节脱模支模	 <p>1—侧模板; 2—搭头木; 3—底模; 4— 木楔; 5—垫木; 6—拼条; 7—斜撑; 8— 横楞; 9—固定支点</p>	<p>安装构件底模时, 先设若干固定支座(可用砖墩或方木), 间距以 2m 左右为宜。在支座间安装木底模, 当混凝土强度达到 50% 时, 拆木底模再周转使用, 构件在固定支座上继续养护</p>

续表

截面特征	支模方法	构造简图	说明
上 字 形 截 面	地下式土胎模	 <p>1—工字形柱(或矩形梁);2—地坪;3—培土夯实;4—土底模;5—抹面;6—木芯模;7—吊帮方木,间距1.2m;8—木桩</p>	当土质较好时,可按构件形状、尺寸开挖,在原槽抹面成型,抹面材料可用水泥砂浆或白灰粘土砂浆
	地上式土胎模	 <p>1—工字形柱;2—培土夯实;3—抹面;4—木或钢定型模板侧板;5—木芯模;6—吊帮方木或拉条,间距1.2m;7—木桩;8—预埋件;9—铁钉;10—地坪</p>	在平地上填土夯实成型,用木或钢定型模板做侧板,下芯模为土胎芯抹面,上芯模为木模
	地上式混合模	 <p>1—工字形柱;2—培土夯实;3—抹面;4—侧模;5—木芯模;6—$\phi 14$对穿螺栓</p>	构件全部在地坪以上,下胎芯用土培成,上胎芯为木模,侧模采用木或钢定型模板,两侧板外用夹木,上下对穿螺栓紧固

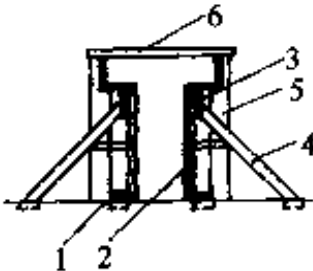
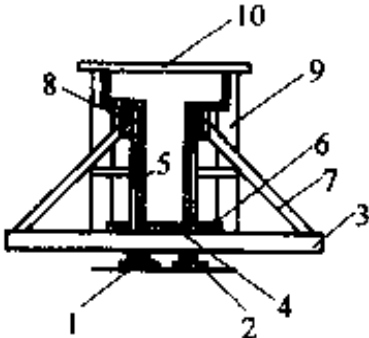
续表

截面特征	支模方法	构造简图	说明
工 字 形 截 面	砖胎模	 <p>1—土或砖底模;2—抹面; 3—砖侧模;4—木芯模; 5—培土夯实;6—轿杠</p>	侧模为砖砌筑,外部培土夯实,下胎芯填土或用砖砌成,内侧抹面,上胎芯为木模,吊在支于砖侧模的轿杠上
	上、下木芯模	 <p>1—垫板;2—木楔;3—横楞; 4—底板;5—下芯模;6—侧板; 7—斜撑;8—夹木;9—托木; 10—上芯模;11—搭头木</p>	上、下芯模均用木板和木方钉成,尺寸按构件要求放样,上芯模吊在搭头木上,两边侧模用斜撑钉牢
	砖木混合式胎模	 <p>1—砖砌下芯模;2—抹面;3—上芯模; 4—轿杠;5—侧模;6—斜撑</p>	下芯模用砖砌成,用水泥砂浆抹面,上芯模为木模,吊在轿杠上,侧模为木模,用斜撑支固。这种方法,应用较广泛

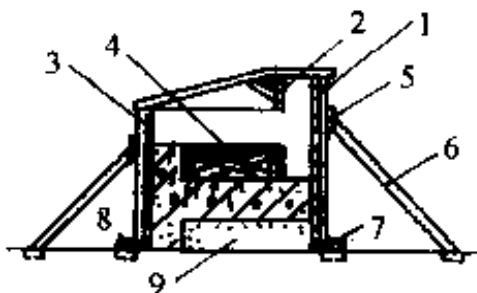
7.4.2 钢筋混凝土预制梁模板

预制梁模板支模方法及构造见表 7-19。

表 7-19

名称	支模方法	构造简图	说 明
矩形梁	砖胎模		同柱砖胎模
	简单拆装式模板		同柱简单拆装式模板
	分节脱模		同柱分节脱模
T形梁	利用地坪无底模	 <p>1—夹木;2—侧板; 3—托木;4—斜撑; 5—立档;6—搭头木</p>	利用已有的混凝土地坪作底模,两侧用斜撑将侧模板支设牢固,T形梁侧模板上口用搭头木钉牢
	木模立打支模	 <p>1—垫木;2—木楔;3—横楞; 4—底板;5—侧板;6—夹木; 7—斜撑;8—托木;9—立档; 10—搭头木</p>	将地面夯实,放垫木并加木楔,铺上横楞,调整平后,在横楞上铺梁底模板,钉侧模板,用斜撑支牢,翼缘较宽时,须在翼缘底模加设竖撑加固

续表

名称	支模方法	构造简图	说明
T形梁	卧捣叠层支模	 <p>1—翼缘上侧板; 2—翼缘下侧板; 3—梁底侧板; 4—芯模; 5—托木; 6—斜撑; 7—夹木; 8—木楔; 9—底模</p>	卧捣混凝土梁时, 最下一樄可用砖做胎芯, 叠打支模时, T形梁应掉头放置, 两樄梁之间加木芯模

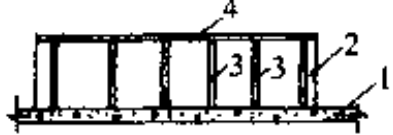

7.4.3 钢筋混凝土预制桩模板

预制桩模板支模方法及构造见表 7-20

表 7-20

名称	支模方法	构造简图	说明
方形截面桩	土胎模		同矩形截面柱土胎模
	砖胎模		同矩形截面柱砖胎模
	撑搭结合重叠支模		同方形柱撑搭结合重叠支撑
	长夹木法支模		同方形柱长夹木法支模
	短夹木法倒夹支模		同方形柱短夹木法倒夹支模

续表

名称	支模方法	构造简图	说明
方形截面桩	无底连续浇筑支模	 <p>1—水泥地坪;2—封头板;3—侧模板;4—搭头木</p>	以现有或专门浇筑的混凝土地坪为底模,按照桩的截面尺寸立边模板,利用相邻模板连续预制
	无底间隔支模		在混凝土地坪上支模浇筑第一根桩,拆模后留出第二根桩的空位,距离为桩宽,支第三根桩模板,如此完成1、3、5、7……根桩,在两桩空隙中浇筑2、4、6……根桩。这种方法可以大大节省模板,但桩与桩的侧面,必须涂好隔离剂

7.5 木模板容许荷载及用料参考

7.5.1 木模板容许荷载参考表

1. 板模板容许荷载

见表 7-21。

板模板容许荷载(N/m^2)

表 7-21

支点间距 (mm)	板 厚 (mm)				
	20	25	30	40	50
400	4000	6000	9000	15000	
450	3000	5000	7000	12000	
500	2500	4000	5500	10000	15000

续表

支点间距 (mm)	板 厚 (mm)				
	20	26	30	40	50
550	2000	3000	4500	8000	13000
600		2500	4000	7000	10000
700		2000	3000	5000	8000
800			2000	4000	6000
900				3000	5000
1000				2500	4000
1200					2500

2. 木搁栅容许荷载

见表 7-22。

木搁栅容许荷载(N/m)

表 7-22

跨 距 (mm)	断 面 (宽×高) (mm)			
	50×50	50×70	50×100	80×100
700	4000	8000	13000	22000
800	3000	6000	12000	19000
900	2500	4700	9500	15500
1000	2000	4000	8000	12500
1200	1300	2700	5500	8500
1500	900	1700	3500	5500
2000	500	1000	2000	3100

3. 牵杠容许荷载

见表 7-23。

牵杠容许荷载(N/m)

表 7-23

跨 距 (mm)	断 面 (mm)					
	50×100	50×120	70×150	70×200	100×100	φ120
700	8000	11500	25000	38000	16000	15000
1000	4000	5500	12000	22000	8000	7000
1200	2700	4000	8500	15000	5500	5000
1500	1700	2500	5500	9500	3500	3000
2000	1000	1500	3000	8500	2000	1800
2500			2000	3500		

4. 支柱容许荷载

见表 7-24。

支柱容许荷载(N/根)

表 7-24

高 度 (mm)	断 面 (mm)					
	80×100	100×100	150×150	φ80	φ100	φ120
2000	35000	55000	200000	15000	38000	70000
3000	15000	30000	150000	7000	17000	35000
4000	10000	20000	90000	4000	10000	20000
5000		10000	55000		6500	15000
6000			40000			10000

注：1. 表 7-21～表 7-24 中木料系以红松的容许应力计算，考虑施工荷载的提高系数和湿材的折减系数，以 $[\sigma_s] = [\sigma_w] = 1170\text{N/cm}^2$ 计算，若用东北落叶松时，容许荷载可提高 20%。

2. 圆木以杉木计算，同样考虑上条情况，按 $[\sigma_s] = [\sigma_w] = 1050\text{N/cm}^2$ 计算。

3. 牵杆以一个集中荷载计算

7.5.2 基础模板用料尺寸参考

基础模板用料尺寸参考见表 7-25。

表 7-25

基础高度 (mm)	木 档 间 距 (mm) (模板厚 25mm, 振动器振捣)	木档截面 (mm)	备 注
300	500	50×50	
400	500	50×50	
500	500	50×75	平 摆
600	400~500	50×75	平 摆
700	400~500	50×75	立 摆

注：使用单位可根据不同地区开料情况使用。

7.5.3 矩形柱模板用料参考

矩形柱模板用料参考见表 7-26。

表 7-26

柱 子 断 面 (mm)	横档间距(mm)	横 档 断 面 (mm)	备 注
	柱子模板厚 50 门子板厚 25		
300×300	450	50×50	
400×400	450	50×50	
500×500	400	50×75	平 摆
600×600	400	50×75	平 摆
700×700	400	50×100	立 摆
800×800	400	50×100	立 摆

7.5.4 梁模板用料参考

梁模板用料参考见表 7-27。

表 7-27

梁 高 (mm)	梁侧板(厚度不小于 25mm) (mm)		梁底板(厚度 40mm) (mm)	
	木档间距	木档断面	支承点间距	支承琵琶头断面
300	550	50×50	1250	50×100

续表

梁高 (mm)	梁侧板(厚度不小于 25mm) (mm)		梁底板(厚度 40mm) (mm)	
	木档间距	木档断面	支承点间距	支承琵琶头断面
400	500	50×50	1150	50×100
500	500	50×75 平摆	1050	50×100
600	450	50×75 立摆	1000	50×100
800	450	50×75 立摆	900	50×100
1000	400	50×100 立摆	850	50×100
1200	400	50×100 立摆	800	50×100

7.5.5 板模板用料参考

板模板用料参考见表 7-28。

表 7-28

模板材料及间距 (mm)	混凝土平台板厚度(mm)	
	60~120	140~200
搁栅断面	50×100	50×100
搁栅间距	500	400~500
底板板厚	25	25
牵杠断面	70×150	70×200
牵杠撑间距	1500	1300~1500
牵杠间距	1200	1200

注：工地上习惯用比较统一尺寸的材料，而以调整搁栅间距、牵杠间距及牵杠撑间距来适应不同跨度及荷载。

7.5.6 墙、楼梯模板用料参考

墙、楼梯模板用料参考见表 7-29。

表 7-29

墙 模 板			楼梯模板(板式)	
模板材料 及间距 (mm)	墙 厚 (mm)		模板材料 及 间 距	尺 寸 (mm)
	200 以下	200 以上		
模 板 厚	25	25	斜搁栅断面	50×100
立档间距	500	500	斜搁栅间距	400~500
立档断面	50×100	50×100	牵杠断面	70~150
横档间距	1000	700	牵杠撑间距	1000~1200
横档截面	100×100	100×100	底模板厚	20~25
加固拉条	用 8~10 号铅丝或用 φ12~16 螺栓,纵横 间距不大于 1m		统长顺带断面	70×15

7.5.7 胎模粉面材料

胎模粉面材料见表 7-30。

表 7-30

项次	名 称	成 分	适 用 场 合	备 注
1	净土浆	原土过筛加水调至糊状	地梁等表面要求不高的构件,用土胎模制作时作找平层	易裂、怕水,但经济
2	砂泥浆	砂:粘土 = 1:3~4 拌合后加水调至糊状	土模面层找平	
3	柴泥浆	泥土浆加熟草筋拌合(或用锯末:黄泥 = 1:3~4)	土模及砖模找平	比泥浆粉面开裂少
4	水泥石灰浆	水泥:石灰膏 = 1:0.4~0.5	泥浆或柴泥浆找平后罩面,粉厚 3~5mm	
5	石灰砂浆	石灰膏:中细砂 = 1:3~5	较粘、湿的土模及砖模罩面	

续表

项次	名 称	成 分	适 用 场 合	备 注
6	防水膏浆	防水粉:水泥:石灰膏=1:4:15	土模雨季罩面	
7	水泥粘土砂浆	水泥:粘土:砂=1:3:8~10	一般用于土模及砖模粉面,表面撒干水泥,压光后不需再罩面	
8	水泥砂浆	水泥:砂=1:1.5~3	需多次使用的砖模	较坚固耐用,防水性能好

注: 1. 土模边角宜粉 1:2.5 水泥砂浆。

2. 粉面砂浆略干后,即可涂刷隔离剂,以防开裂。

7.6 定型组合钢模板

7.6.1 钢模板的种类和规格

1. 平面模板

平面模板的规格和形式见图 7-2~图 7-3。荷载计算简图见图 7-4。



图 7-2 平面模板图(一)

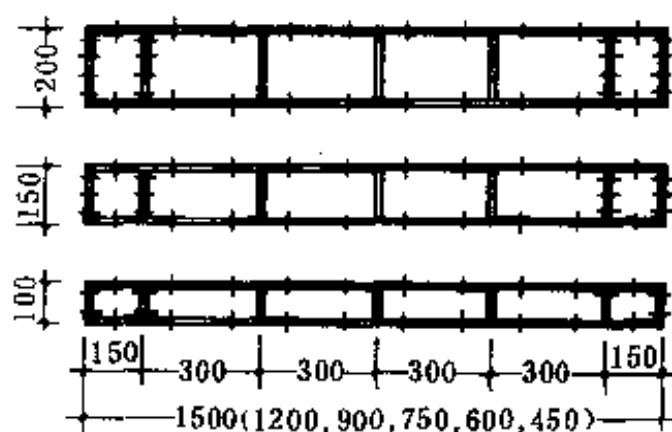


图 7-2 平面模板图(二)

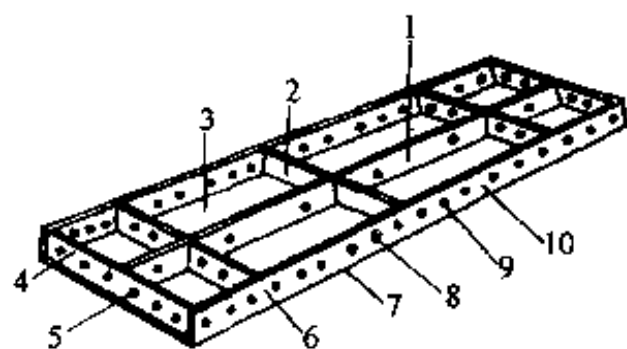


图 7-3 平面模板透视图
1—中纵肋; 2—中横肋; 3—面板; 4—横肋; 5—插销孔; 6—纵肋; 7—凸棱; 8—凸鼓; 9—U形卡孔; 10—钉子孔

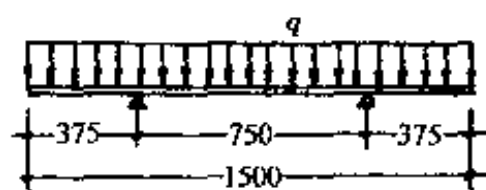


图 7-4 平面模板荷载
计算简图

平面模板规格见表 7-31

表 7-31

宽 度 (mm)	代 号	尺 寸 (mm)	每块面积 (m ²)	每块重量 (kg)
300	P3015	300 × 1500 × 55	0.45	14.90
	P3012	300 × 1200 × 55	0.36	12.06
	P3009	300 × 900 × 55	0.27	9.21
	P3007	300 × 750 × 55	0.225	7.93
	P3006	300 × 600 × 55	0.18	6.36
	P3004	300 × 450 × 55	0.135	5.08

续表

宽 度 (mm)	代 号	尺 寸 (mm)	每块面积 (m ²)	每块重量 (kg)
250	P2515	250×1500×55	0.375	13.19
	P2512	250×1200×55	0.30	10.66
	P2509	250×900×55	0.225	8.13
	P2507	250×750×55	0.188	6.98
	P2506	250×600×55	0.15	5.60
	P2504	250×450×55	0.113	4.45
200	P2015	200×1500×55	0.30	9.76
	P2012	200×1200×55	0.24	7.91
	P2009	200×900×55	0.18	6.03
	P2007	200×750×55	0.15	5.25
	P2006	200×600×55	0.12	4.17
	P2004	200×450×55	0.09	3.34
150	P1515	150×1500×55	0.225	8.01
	P1512	150×1200×55	0.18	6.47
	P1509	150×900×55	0.135	4.93
	P1507	150×750×55	0.113	4.23
	P1506	150×600×55	0.09	3.40
	P1504	150×450×55	0.068	2.69
100	P1015	100×1500×55	0.15	6.36
	P1012	100×1200×55	0.12	5.13
	P1009	100×900×55	0.90	3.90
	P1007	100×750×55	0.075	3.33
	P1006	100×600×55	0.06	2.67
	P1004	100×450×55	0.045	2.11

2. 转角模板

转角模板的规格和型式见图 7-5~图 7-7。

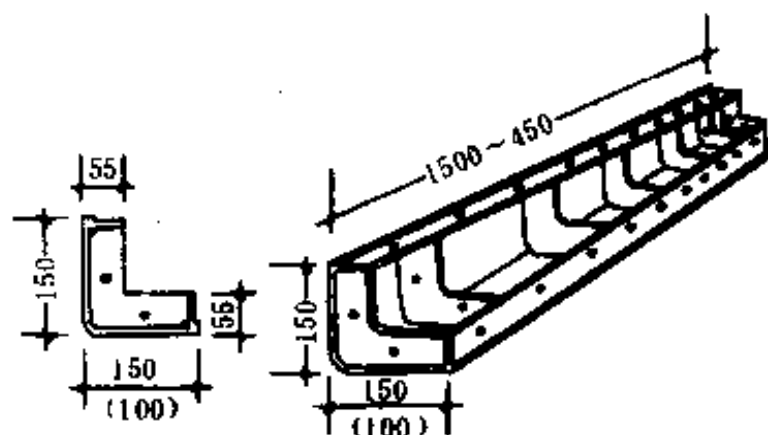


图 7-5 阴角模板图

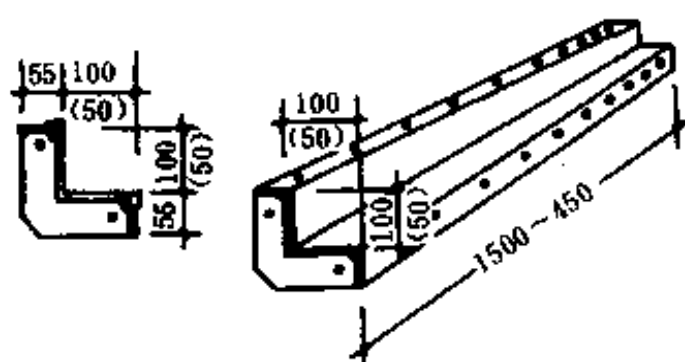


图 7-6 阳角模板图

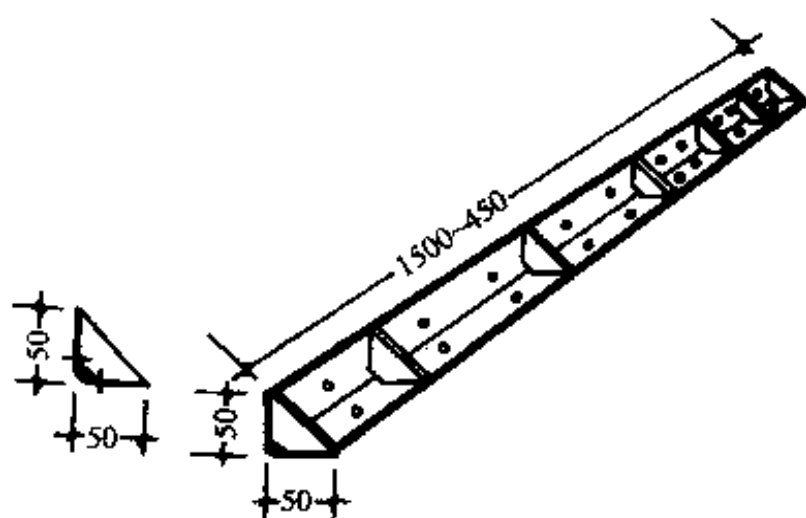


图 7-7 连接角模图

转角模板规格见表 7-32。

表 7-32

名 称	宽 度 (mm)	代 号	尺 寸 (mm)	每块面积 (m ²)	每块重量 (kg)
阴角模板	150×150	E1515	150×150×1500	0.45	12.87
		E1512	150×150×1200	0.36	10.43
		E1509	150×150×900	0.27	7.97
		E1507	150×150×750	0.225	6.87
		E1506	150×150×600	0.18	5.52
		E1504	150×150×450	0.135	4.15
	100×50	E1015	100×150×1500	0.375	11.15
		E1012	100×150×1200	0.30	9.02
		E1009	100×150×900	0.225	6.89
		E1007	100×150×750	0.187	5.91
		E1006	100×150×600	0.15	4.76
		E1004	100×150×450	0.112	3.57
阳角模板	100×100	Y1015	100×100×1500	0.30	10.28
		Y1012	100×100×1200	0.24	8.36
		Y1009	100×100×900	0.18	6.44
		Y1007	100×100×750	0.15	5.60
		Y1006	100×100×600	0.12	4.52
		Y1004	100×100×450	0.09	3.39
	50×50	Y0515	50×50×1500	0.15	6.83
		Y0512	50×50×1200	0.12	5.54
		Y0509	50×50×900	0.09	4.26
		Y0507	50×50×750	0.75	3.69
		Y0506	50×50×600	0.06	2.97
		Y0504	50×50×450	0.045	2.24
连接角模	50×50	J0015	50×50×1500	—	3.47
		J0012	50×50×1200	—	2.79
		J0009	50×50×900	—	2.10

续表

名 称	宽 度 (mm)	代 号	尺 寸 (mm)	每块面积 (m ²)	每块重量 (kg)
连接角模	50×50	J0007	50×50×750	—	1.77
		J0006	50×50×600	—	1.42
		J0004	50×50×450	—	1.06

注：转角模板的重量按 2.3mm 厚钢板计算。

3. 倒棱模板

倒棱模板用于柱、梁、墙体等的倒棱部位。倒棱模板有角棱模板和圆棱模板两种,其形状和规格如图 7-8、图 7-9 和表 7-33。

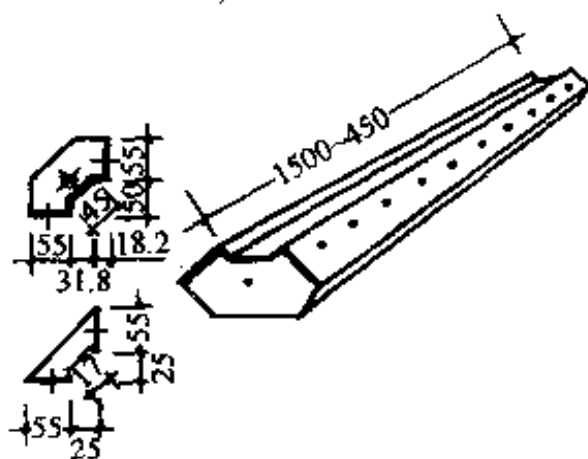


图 7-8 角棱模板

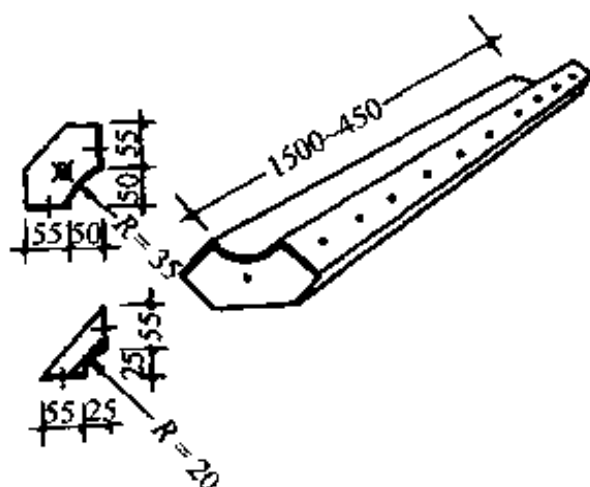


图 7-9 圆棱模板

表 7-33

模 板 名 称		宽 度 (mm)	长 度 (mm)
倒棱模板	角棱模板 圆棱模板	17、45 R20、R35	1500、1200、900、750、 600、450

4. 其他模板

梁腋模板:用于暗梁、明渠、沉箱和各种结构的梁腋部位,其形状和规格如图 7-10 和表 7-34。

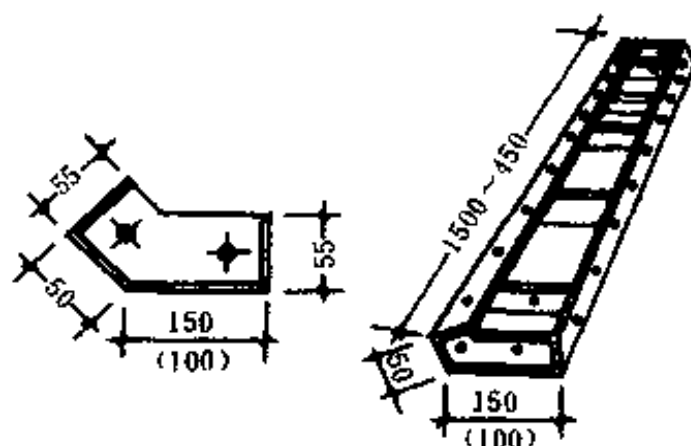


图 7-10 梁腋模板

柔性模板:用于圆形筒壁、曲面墙体等结构部位,其形状和规格如图 7-11 和表 7-34。

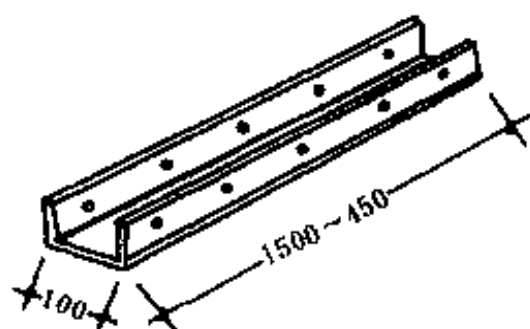


图 7-11 柔性模板

可调模板:用于拼装模板板面尺寸小于 50mm 的补齐部分,其形状和规格如图 7-12 和表 7-34。

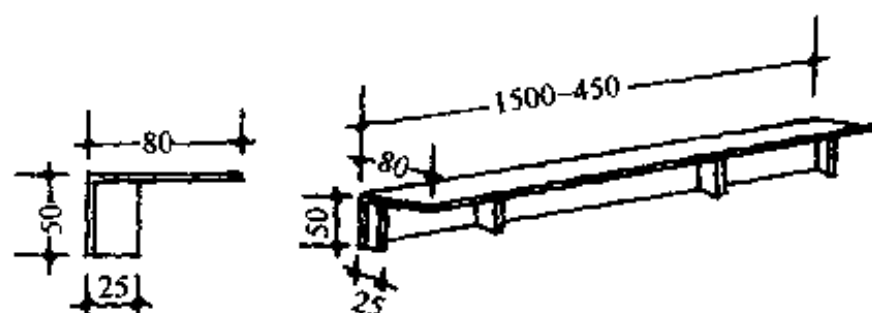


图 7-12 可调模板

嵌补模板:用于梁、柱、墙、板等结构的接头部位,其形状与平面模板和转角模板相同,规格见表 7-34。

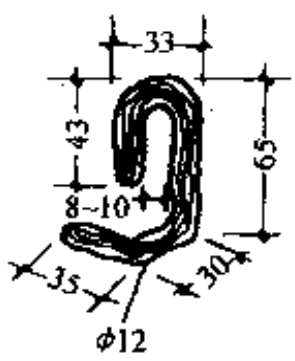

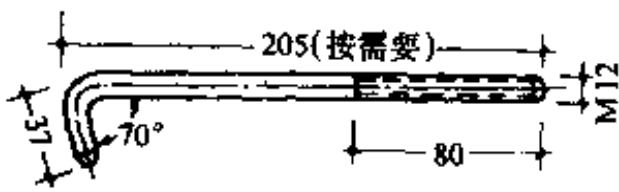
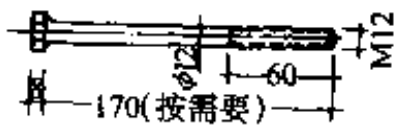
表 7-34

模 板 名 称		宽 度 (mm)	长 度 (mm)
梁腋模板		50×150 50×100	1500、1200、900、750、600、450
柔性模板		100	1500、200、900、750、600、450
可调模板		80	1500、1200、900、750、600、450
嵌补模板	平面嵌板	200、150、100	300、200、150、100
	阴角嵌板	100×150	
	阳角嵌板	50×100	
	连接角模	50×50	

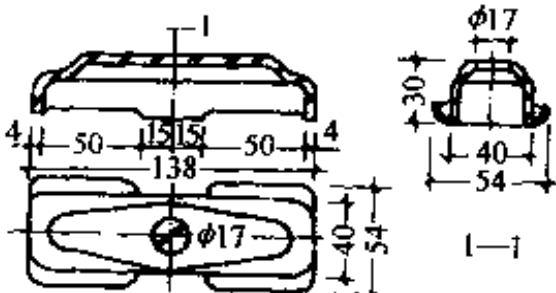
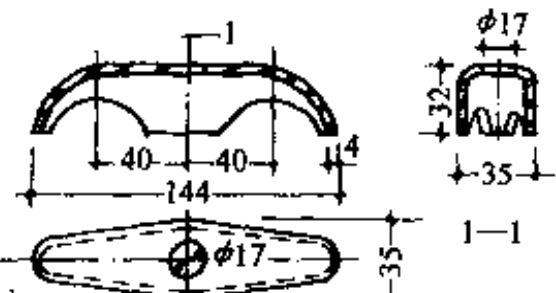
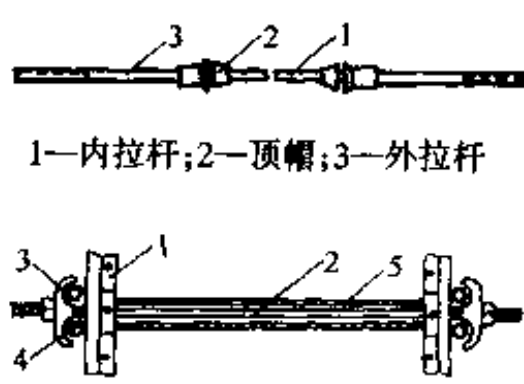
7.6.2 钢模板连接件

钢模板连接件见表 7-35。

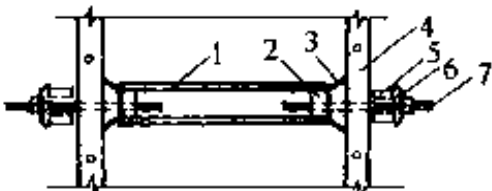
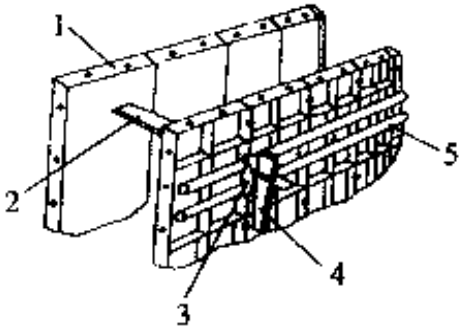
表 7-35

名称	形 状	用 途	要 求
U 形 卡		钢模板纵向自由拼接的主要连接件,可将相邻模板夹紧,保证钢模板不错位,接缝严密	用 $\phi 12\text{mm}$ 的 30 号钢圆钢制作,无条件时也可用 Q235 钢代用。每个重 0.2kg
L 形 插 销		增强钢模板纵向拼接刚度,保证接头处板面平整	用 $\phi 12\text{mm}$ 的 Q235 圆钢制作,每个重 0.35kg
钩 头 螺 栓		用于钢模板与内外钢楞之间连接固定	用 $\phi 12\text{mm}$ 的 Q235 圆钢制作,每个重 0.2kg
紧 固 螺 栓		紧固内、外钢楞,增强拼装模板的整体刚度	用 $\phi 12\text{mm}$ 的 Q235 圆钢制作,每个重 0.18kg

续表

名称	形 状	用 途	要 求
碟形扣件 扣件		用于将钢模板与钢楞紧固,与其他配件一起将钢模板拼装成整体	用Q235钢板制作,其规格分大、小两种,与相应的钢楞配套使用,按钢楞的不同形状尺寸,分别采用碟形或3形扣件
3形扣件 扣件			
圆杆式拉杆 模板拉杆	 <p>1—内拉杆;2—顶帽;3—外拉杆</p> <p>1—钢模板;2—对拉螺栓;3—扣件;4—钢楞;5—套管</p>	用于连接内、外两组模板,保持内外模板的间距,承受混凝土的侧压力和其他荷重,确保模板有足够的刚度和强度	可分为组合对拉螺栓与整体对拉螺栓两种。为便于拆除,可加塑料或混凝土套管

续表

名称	形 状	用 途	要 求
螺母式拉杆	 <p>1—钢筋; 2—螺母; 3—木块; 4—钢模板; 5—钢楞; 6—扣件; 7—螺杆</p>	用于连接内外两组模板,保持内外模板的间距,承受混凝土的侧压力和其他荷重,确保模板有足够的刚度和强度	将两个螺母分别焊在两根钢筋的两端作内拉杆,用两端带螺纹的螺栓作外拉杆,用木块作顶帽
板条式拉杆	 <p>1—钢模板; 2—扁钢; 3—扣件; 4—楔块; 5—钢楞</p>		用6mm厚的扁钢作为拉杆,扁钢两端各开一矩形孔,模板上开矩形孔,扁钢穿入模板后用楔块插入孔内楔紧,在扁钢外加套管,扁钢能重复使用

7.6.3 钢模板支承件

1. 钢楞

用于支承钢模板和加强其整体刚度。钢楞材料有钢管、矩形钢管、内卷边槽钢和槽钢等多种形式,可按设计要求和供应条件选用。常用钢楞的规格为表 7-36。

表 7-36

名 称	规 格 (mm)
钢 管	$\phi 48 \times 3.5$ $\phi 51 \times 3.5$

续表

名 称	规 格 (mm)
矩形钢管	□60×40×2.5 □80×40×2.0 □100×50×3.0
内卷边槽钢	┐80×40×15×3.0 ┐100×50×20×3.0
槽 钢	┐8

各种钢楞的力学性能如表 7-37。

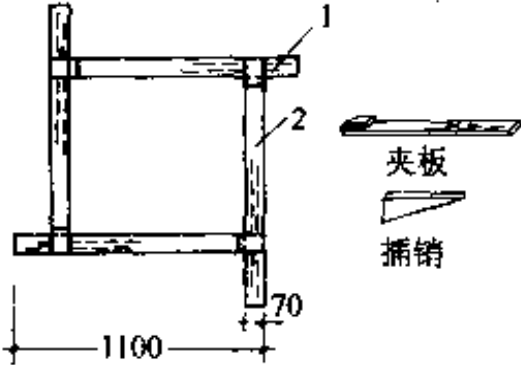
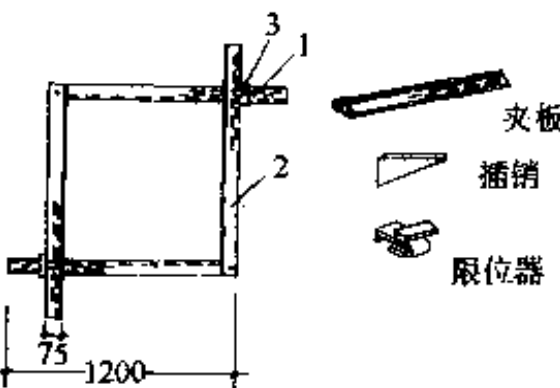
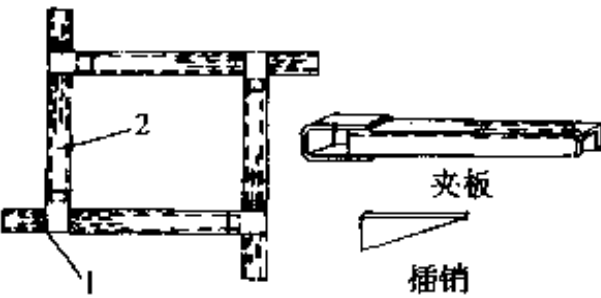
表 7-37

类 别	规 格 (mm)	截面积 A (cm^2)	重 量 (kg/m)	截面惯性矩 I_x (cm^4)	截面最小 抵 抗 矩 W_x (cm^3)
钢 管	φ48×3.0	4.24	3.33	10.78	4.49
	φ48×3.5	4.89	3.84	12.19	5.08
	φ61×3.5	5.22	4.10	14.81	5.81
矩形钢管	□60×40×2.5	4.57	3.59	21.88	7.29
	□80×40×2.0	4.52	3.55	37.13	9.28
	□100×50×3.0	8.64	6.78	112.12	22.42
冷弯槽钢	┐80×40×3.0	4.50	3.53	43.92	10.98
	┐100×50×3.0	5.70	4.47	88.52	12.20
内卷边 槽 钢	┐80×40×15×3	5.08	3.99	48.92	12.23
	┐100×50×20×3	6.58	5.16	100.28	20.06
槽 钢	┐8	10.24	8.04	101.30	25.30

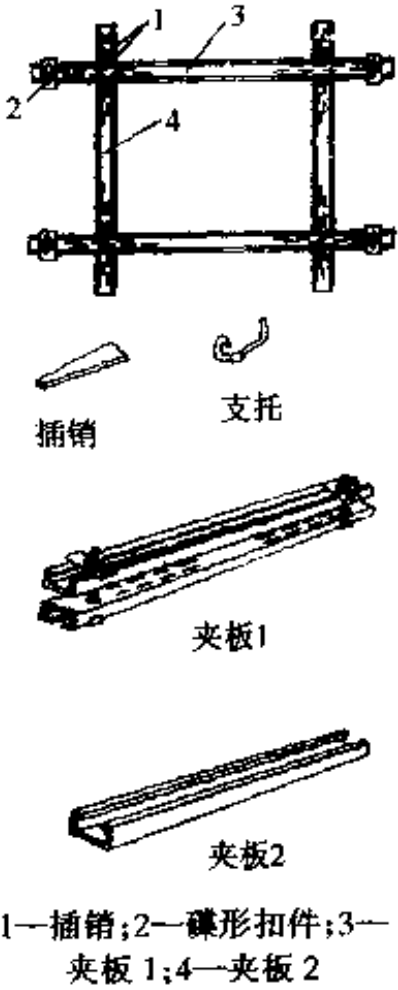
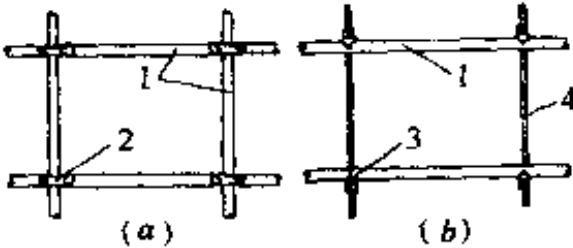
2. 柱箍

柱箍型式及特点见表 7-38。

表 7-38

柱箍型式	柱 箍 简 图	特 点	适用范围
扁钢型柱箍	 <p>1—插销;2—夹板</p>	由夹板和插销组成,夹板为 $-70\text{mm} \times 5\text{mm}$ 扁钢。其特点是结构简单,重量较轻	适用于柱宽小于700mm的柱子
角钢型柱箍	 <p>1—插销;2—夹板;3—限位器</p>	由夹板、插销和限位器组成,夹板为 $\angle 75 \times 25 \times 3$ 或 $\angle 80 \times 35 \times 3$ 的角钢。特点是轻巧灵活,拆装方便	适用于柱宽小于700mm的柱子
槽钢型柱箍	 <p>1—插销;2—夹板</p>	由夹板和插销组成,夹板为 $\angle 80 \times 40 \times 3$ 及 $\angle 100 \times 50 \times 3$ 的冷弯槽钢。特点是结构简单,强度和刚度较大	适用于较大断面的柱子

续表

柱箍型式	柱箍简图	特点	适用范围
内卷边槽钢型柱箍	 <p>1—插销; 2—碟形扣件; 3—夹板 1; 4—夹板 2</p>	<p>由夹板、插销和碟形扣件组成, 夹板为 $\angle 80 \times 40 \times 15 \times 3$ 或 $\angle 100 \times 50 \times 20 \times 3$ 的内卷边槽钢, 强度及刚度均较大</p>	适用于大断面的柱子
钢管型柱箍	 <p>1—圆钢管; 2—直角扣件; 3—3形扣件; 4—对拉螺栓</p>	<p>由夹板、3形扣件等组成, 夹板为 $\phi 48 \times 3.5$ 或 $\phi 51 \times 3.5$ 的钢管, 可利用现有钢管材料</p>	适用于小断面的柱子

柱箍规格及适用范围见表 7-39。

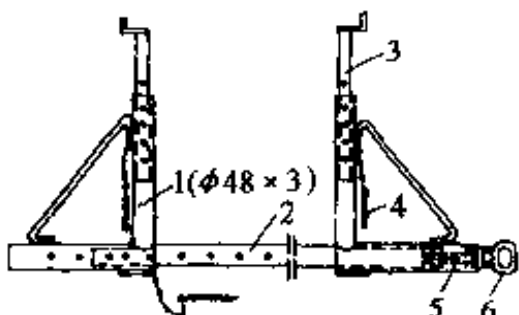
表 7-39

型 式	规 格 (mm)	夹板长度 (mm)	重 量 (kg/根)	适用柱宽范围 (mm)
扁 钢	— 70×5	1100	3.02	300~700
角 钢	└ 75×25×3	1000	2.28	300~600
	└ 80×35×3	1150	2.98	300~700
钢 管	φ48×3.5	1200	4.61	300~700
	φ51×3.5	1200	4.92	300~700
冷 弯	□ 80×40×3	1500	5.30	500~1000
槽 钢	□ 100×50×3	1650	7.38	500~1200
内卷边	□ 80×40×15×2	1800	7.18	500~1000
槽 钢	□ 100×50×20×3	1800	9.29	600~1200

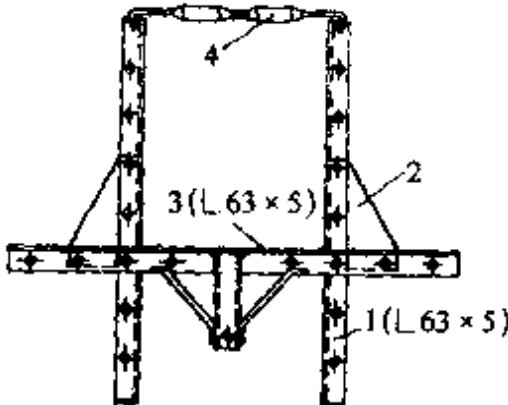
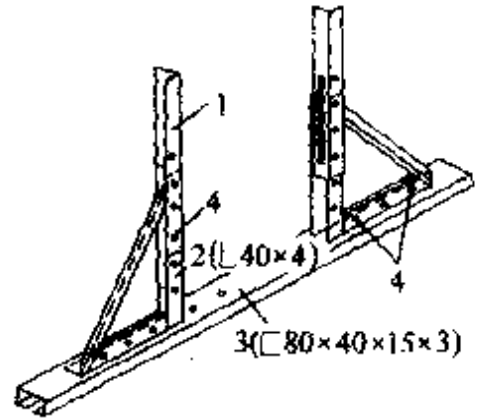
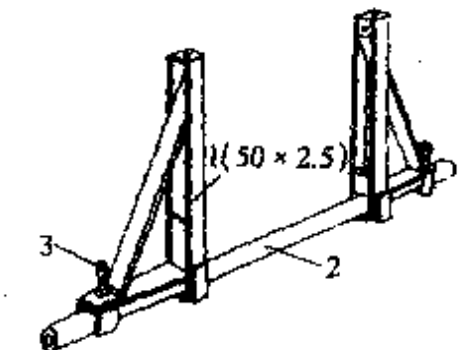
3. 梁卡具

梁卡具型式及构造要求见表 7-40。

表 7-40

梁卡具 型 式	梁 卡 具 简 图	构 造 要 求
钢管型 梁卡具	 <p>1—三角架; 2—底座; 3—调节杆; 4—插销; 5—调节螺栓; 6—钢筋环</p>	三角架和底座均用钢管加工制成, 梁卡具的高度和宽度均能调节, 适用于断面为 700mm×500mm 以内的梁

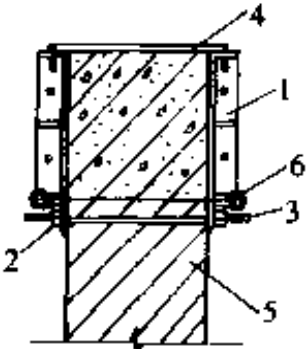
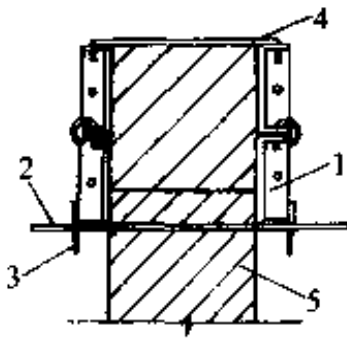
续表

梁卡具型式	梁卡具简图	构造要求
角钢型梁卡具	 <p>1—立柱; 2—三角板; 3—底座; 4—调节螺栓</p>	<p>由立柱、底座、三角板和调节螺栓组成,立柱和底板用角钢加工制成,其高度和宽度均能调节,适用于断面为 $700\text{mm} \times 500\text{mm}$ 以内的梁</p>
角钢和槽钢组合梁卡具	 <p>1—调节杆; 2—三角架; 3—底座; 4—螺栓</p>	<p>三角架用角钢加工制成,底座利用现有槽钢型钢楞兼用,高度和宽度均能调节。适用于断面为 $700\text{mm} \times 600\text{mm}$ 以内的梁</p>
扁钢和圆钢管组合梁卡具	 <p>1—三角架; 2—底座; 3—固定螺栓</p>	<p>三角架可利用钢模板的边余料加工制作,底座可利用 $\phi 48$ 的圆钢管。这种卡具重量轻,成本低,调节方便,通用性好,宽度可以微调。适用于断面为 $600\text{mm} \times 500\text{mm}$ 以内的梁</p>

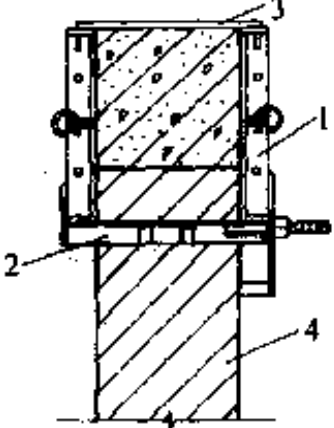
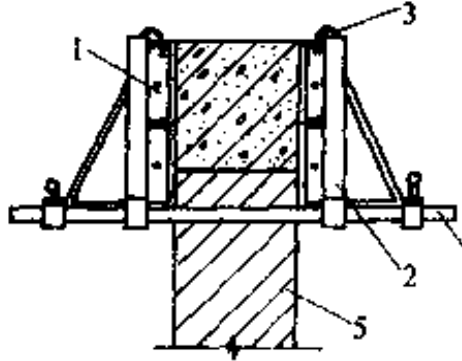
4. 圈梁卡

圈梁卡型式及构造要求见表 7-41

表 7-41

型 式	圈 梁 卡 简 图	构 造 要 求
连接角模加 拉结螺栓底座	 <p>1—钢模板; 2—连接角模; 3—拉结螺栓; 4—拉铁; 5—砖墙; 6—U形卡</p>	采用连接角模和拉结螺栓作为梁侧模板的底座, 梁侧模板的上部用拉铁固定位置
扁钢底座	 <p>1—钢模板; 2—扁钢; 3—楔块; 4—拉铁; 5—砖墙</p>	采用扁钢作底座, 扁钢上开几个长孔, 用楔块插入扁钢长孔内, 固定梁侧模板下部, 上部也用拉铁固定

续表

型 式	圈 梁 卡 简 图	构 造 要 求
圈梁卡作底座	 <p>1—钢模板;2—卡具;3—拉铁;4—砖墙</p>	用角钢或钢板加工成工具式圈梁卡,作为梁侧模板的底座,用钢板固定梁侧模板下部,上部也用拉铁固定
梁卡具作底座	 <p>1—钢模板;2—梁卡具;3—弯钩;4—圆钢管;5—砖墙</p>	采用现有的梁卡具作为梁侧模板的底座,上部用弯钩固定钢模板的位置

5. 钢管架

钢管架又称钢支撑或钢顶撑,用于大梁、次梁、楼板、阳台、挑檐等水平模板的垂直支撑。钢管架的规格型式较多,在图 7-13、7-14 所示的 6 种钢管架中,目前以 CH 型使用最普遍,其优点是调整灵活、旋转流畅;结构简单、安全可靠;轻巧方便、操作容易等。YJ 型是一种新型钢管架,除了具有上述

优点外,还有螺纹不外露的特点,可防止砂浆等污物沾结螺纹,保护螺纹在使用和搬运过程中不致被碰坏。

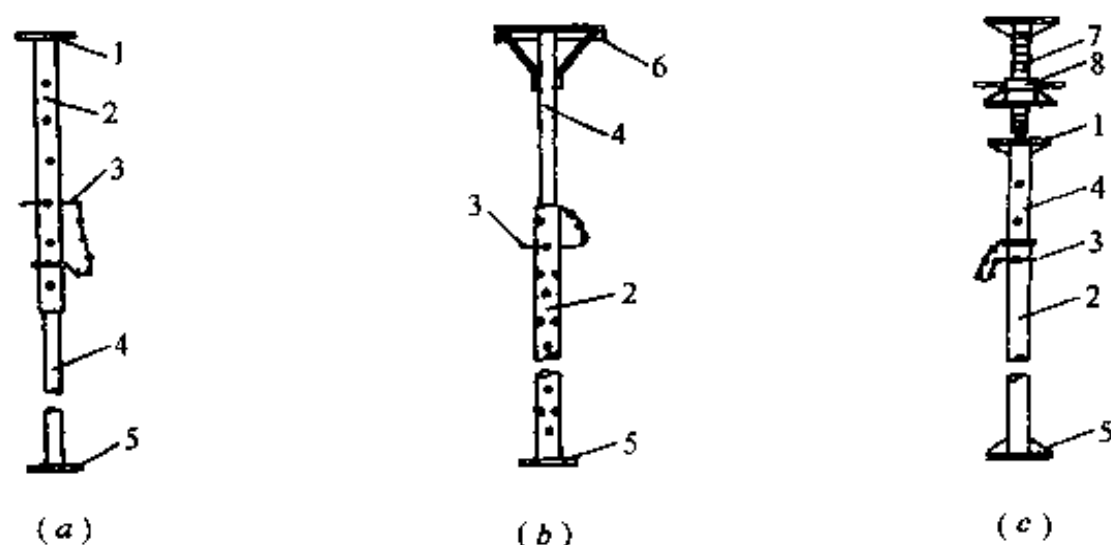


图 7-13 钢管架

(a)套管插销;(b)套管插销琵琶撑;(c)插销螺栓

1—顶板;2—套管;3—插销;4—插管;5—底板;6—琵琶撑;7—螺栓;8—转盘

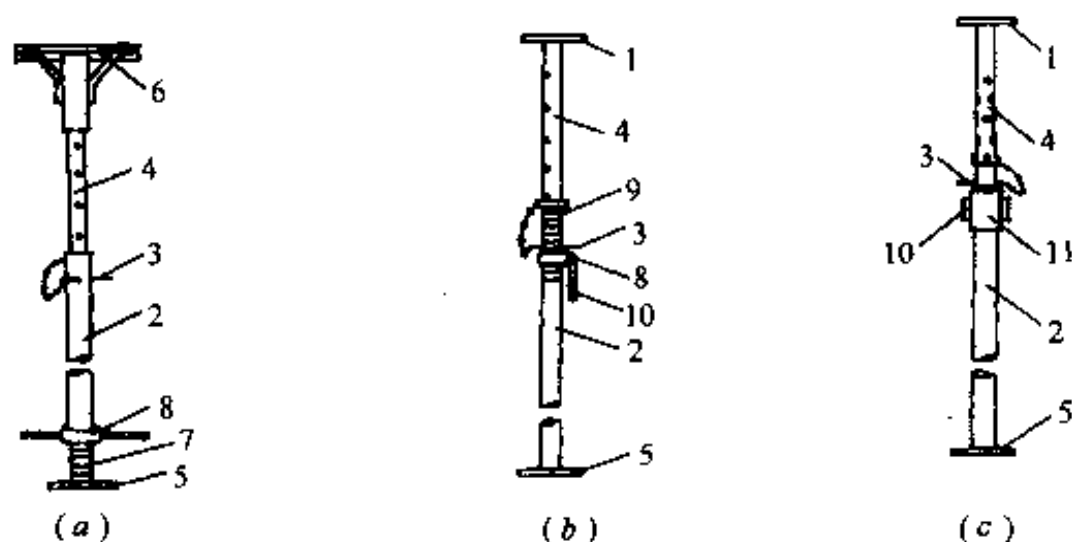


图 7-14 钢管架

(a)插销螺栓琵琶撑;(b)CH型;(c)YJ型

1—顶板;2—套管;3—插销;4—插管;5—底板;6—琵琶撑;7—螺栓;8—转盘;9—螺母;10—手柄;11—螺旋套

CH 型钢管架规格见表 7-42

表 7-42

项 目		型 号		
		CH-65	CH-75	CH-90
最小使用长度(mm)		1812	2212	2712
最大使用长度(mm)		3062	3462	3962
调节范围(mm)		1250	1250	1250
螺旋调节范围(mm)		170	170	170
容许荷载	最小长度时(N)	20000	20000	20000
	最大长度时(N)	15000	15000	12000
重 量 (kg)		12.4	13.2	14.8

YJ 型钢管架规格见表 7-43。

表 7-43

项 目		型 号		
		YJ-18	YJ-22	YJ-27
最小使用长度(mm)		1820	2220	2720
最大使用长度(mm)		3090	3490	3990
调节范围(mm)		1270	1270	1270
螺旋调节范围(mm)		70	70	70
容许荷载	最小长度时(N)	20000	20000	20000
	最大长度时(N)	15000	15000	12000
重 量 (kg)		13.87	14.99	16.39

6. 平面可调桁架

平面可调桁架用于楼板、梁等水平模板的支设,具有节省模板支撑,扩大施工楼层内空间的作用。平面可调桁架可以

用各种型钢焊接加工而成。使用时可用两榀桁架相互拼装,其跨度可以灵活调节。常用的有以下三种

(1) 轻型桁架:包括大、小两种桁架,如图 7-15、图 7-16。两榀大桁架之间,或大、小桁架之间都能拼装。每榀大桁架自重 15kg 左右,两榀桁架组合的跨度可调范围为 2100 ~ 3500mm,一个桁架承载能力为 20kN(均匀放置)。

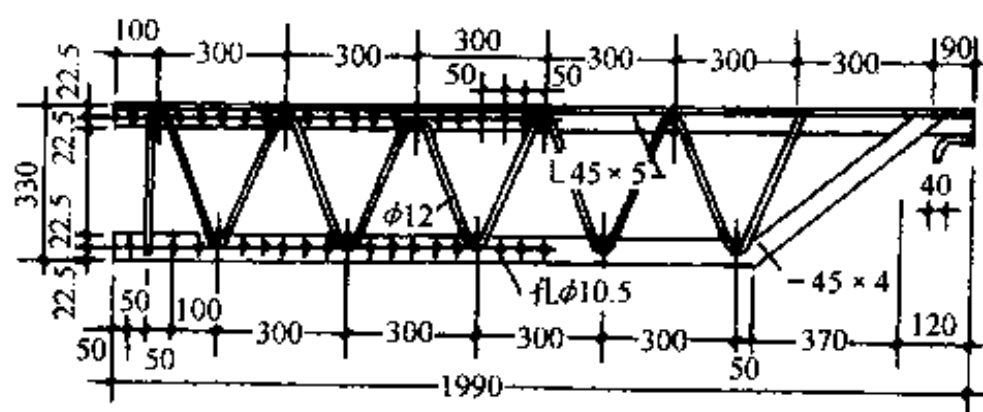


图 7-15 大桁架

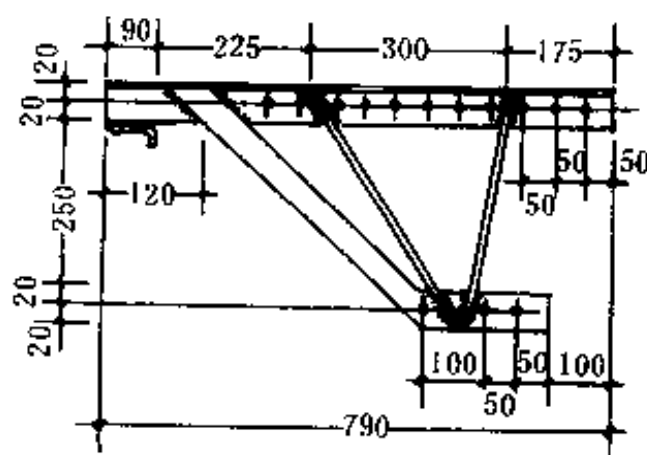


图 7-16 小桁架

轻型桁架节点容许荷载见表 7-44。

(2) 角钢、圆钢组合桁架:每榀桁架长 3000mm,自重 23.24kg,两榀桁架的拼接跨度可调范围为 3000 ~ 5500mm,一个桁架承载能力为 40kN(均匀放置)。桁架采用角钢、扁钢和圆钢筋焊接加工而成,如图 7-17 所示。

表 7-44

适用跨度范围 L (mm)	节点间距 (mm)	节点荷载 (N)	相应挠度 f (mm)
$2100 \leq L < 2500$	300	2400	$\leq L/400$
$2500 \leq L < 3000$	300	1700	$\leq L/450$
$3000 \leq L < 3500$	300	1000	$\leq L/430$

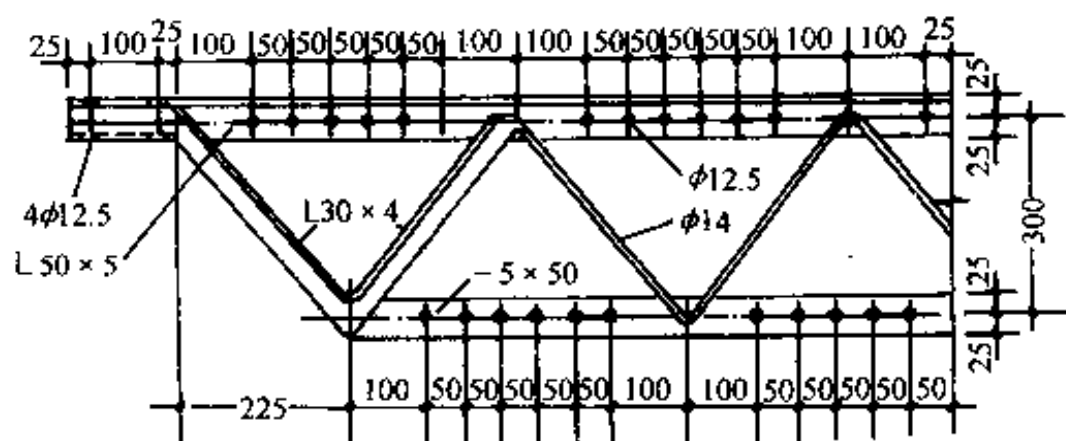


图 7-17 角钢、圆钢组合桁架

(3) 角钢组合桁架: 每榀桁架长 3050mm, 自重 46kg, 两榀桁架的拼接跨度可调范围为 3650~5700mm, 一个桁架承载能力为 50kN。全部采用角钢拼装焊接加工而成。如图 7-18 所示。

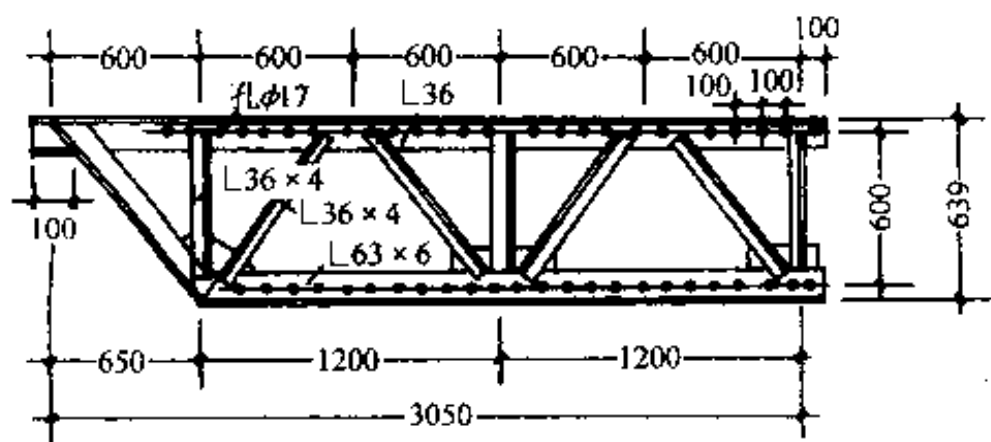


图 7-18 角钢组合桁架

7.6.4 钢模板配板原则与方法

1. 配板设计的原则

绘制模板配置安装图,是使用钢模板施工中的第一件事情,一般应遵循以下原则:

(1) 尽可能使用 P3015 或 P3012 钢模板为主板,这样可以减少拼接,省工省配件,增强整体拼装刚度,拆模也比较方便。

(2) 配板时,钢模板横放或立放要慎重考虑。一般应以钢模板的长度沿着墙及板的长度方向、柱子的高度方向和梁的长度方向排列。这样有利于钢楞或桁架支承的合理布置。

(3) 配板时,应以长度为 1500、1200、900、750mm,宽度为 300、200、150、100mm 等 16 种规格的钢模板为配套体系,纵横拼配,基本上可以配出以 50mm 为模数的模板面积。在实际使用时,个别部位不能满足的尺寸,可用少量木材拼补。

(4) 要合理使用转角模板,对于构造上无特殊要求的转角,可以不用阳角模板,一般可用连接角模代替。阴角模板宜用于长度大的转角处;柱头、梁口及其他短边转角部位,如无合适的阴角模板,可也用木方代替。

(5) 对于面积比较方整的预拼装大模板以及钢模板端头接缝集中在一条线上时,直接支持钢模板的钢楞,间距布置要考虑接缝的位置,应使每块钢模板都能有两处钢楞支承。

2. 配板设计的要求

(1) 在配板图上应标明钢模板的型号、位置和数量。拼装大模板,应划出分界线。对于特殊构造,应加注明。

(2) 预埋件的位置,应用虚线表示,并说明其固定方法。

(3) 配板时,可以较大尺寸的钢模板为主板,用其他尺寸的钢模板拼凑,对不足 50mm 的空缺部位,可用木板拼齐。

(4) 绘制模板配置安装图时,尺寸要留有余地。一般 4m 以内可不考虑。超过 4m 时,每 4.5m 要留 3~5mm。调剂办法大都采用木模补齐,或安装端头时统一处理,以避免模板越拼越大。

3. 支撑系统配置原则

(1) 内钢楞配置方向应与钢模板垂直,直接承受钢模板传来的荷载,其间距应按计算确定。外钢楞承受内钢楞传来的荷载,或用以加强模板结构的整体刚度和调整平直度。

(2) 钢模板和支承系统,在计算荷载作用下,应接受力情况分别进行验算,确保其强度、整体刚度和稳定性。

(3) 对拉螺栓和扣件应根据计算布置,并应采取措施,减少在钢模板上钻孔。

(4) 模板结构的刚度在组合荷载作用下,变形应不大于 2mm,其中桁架的变形应不大于跨度的千分之一。

4. 钢模板配板排列的实用方法

(1) 横排时基本长度配板

钢模板横排时基本长度配板见表 7-45。

【例】 墙面长 8.25m 时,需做配板设计。

按表 7-45 序号 6,取 4 块 1500mm,2 块 900mm 及 1 块 450mm 模板,得 $4 \times 1500 + 2 \times 900 + 1 \times 450 = 8250\text{mm}$ 。

但工程上构件单块平面的长度往往不象表内那样依 150mm 进位的整齐数,照上表拼配模板,令剩有 140~10mm 的尾数。

【例】 长度为 8390 或 8330mm 时,需作配板设计。

配齐表上 8250mm 后,还剩下 140 或 80mm。此时,可照下列原则拼配竖向模板来补充。

当剩下长度为 140~100mm 时,配上 100mm 宽的竖向模

表 7-45

钢模板横排时基本长度配板 (mm)

模板长度 序号	主 板 块 数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	其 余 规 格 块 数	备 注
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1		1500	3000	4500	6000	7500	9000	10500	12000	13500		
2		1650	3150	4650	6150	7650	9150	10650	12150	13650	$2 \times 600 + 1 \times 450 = 1650$	△
3		1800	3300	4800	6300	7800	9300	10800	12300	13800	$2 \times 900 = 1800$	★
4		1950	3450	4950	6450	7950	9450	10950	12450	13950	$1 \times 450 = 450$	
5		2100	3600	5100	6600	8100	9600	11100	12600	14100	$1 \times 600 = 600$	
6		2250	3750	5250	6750	8250	9750	11250	12750	14250	$2 \times 900 + 1 \times 450 = 2250$	△
7		2400	3900	5400	6900	8400	9900	11400	12900	14400	$1 \times 900 = 900$	★
8		2550	4050	5550	7050	8550	10050	11550	13050	14550	$1 \times 600 + 1 \times 450 = 1050$	△
9		2700	4200	5700	7200	8700	10200	11700	13200	14700	$2 \times 600 = 1200$	
10		2850	4350	5850	7350	8850	10350	11850	13350	14850	$1 \times 900 + 1 \times 450 = 1350$	

注: 1. 当长度为 15m 以上时, 可依此类推。

2. ★(△)表示由此行向上移两档(一档), 可获得更好的配板效果。

板一列,于是仅剩下 40~10mm。

剩下长度为 90~50mm 时,可将表中主规格所拼配长度移上格,减一道序号取用,使剩下长度扩大为 240~200mm,加配 200mm 宽的竖向模板后,剩下亦为 40~10mm。

上述 8330mm 时,得 $8330 - 8250 = 80\text{mm}$,可在表中往上退一档取 8100mm(即不取序号为 6 的 8250mm,改取序号为 5 的 8100mm),使 $8330 - 8100 = 230\text{mm}$,贴上 200mm 宽的竖向模板,剩下为 30mm。

(2) 横排时基本高度配板

钢模板横排时基本高度配板见表 7-46。

钢模板横排时基本高度配板(mm)

表 7-46

配模高度 序 号	主板块数	0	1	2	3	4	5
		1	2	3	4	5	6
1							
		300	600	900	1200	1500	1800
2		350	650	950	1250	1550	1850
3							
		400	700	1000	1300	1600	1900
4							
		450	750	1050	1350	1650	1950
5							
		500	800	1100	1400	1700	2000
6							
		550	850	1150	1450	1750	2050

续表

配模高度 序 号	主板块数	6	7	8	9	其余规格块数
		7	8	9	10	
1						
		2100	2400	2700	3000	
2		2150	2450	2750	3050	$1 \times 200 + 1 \times 150 = 350$
3						$1 \times 100 = 100$
		2200	2500	2800	3100	
4						$1 \times 150 = 150$
		2250	2550	2850	3150	
5						$1 \times 200 = 200$
		2300	2600	2900	3200	
6						$1 \times 150 + 1 \times 100 = 250$
		2350	2650	2950	3250	

注：高度 3.3m 以上照此类推。

(3) 梁、柱断面按模板宽度的配板

梁、柱断面按模板宽度配板见表 7-47。

表 7-47

序号	断面 边长 (mm)	排 列 方 案 (mm)	参 考 方 案 (mm)		
			I	II	III
1	150	150			
2	200	200			
3	250	150 + 100			
4	300	300	200 + 100	150 × 2	
5	350	200 + 150	150 + 100 × 2		

续表

序号	断面 边长 (mm)	排列方案 (mm)	参 考 方 案 (mm)		
			I	II	III
6	400	300+100	200×2	150×2+100	
7	450	300+150	200+150+100	150×3	
8	500	300+200	300+100×2	200×2+100	200+150×2
9	550	300+150+100	200×2+150	150×3+100	
10	600	300×2	300+200+100	200×3	
11	650	300+200+150	200+150×3	200×2+150+100	300+150+100×2
12	700	300×2+100	300+200×2	200×3+100	
13	750	300×2+150	300+200+150+100	200×3+150	
14	800	300×2+200	300+200×2+100	300+200+150×2	200×4
15	850	300×2+150+100	300+200×2+150	200×3+150+100	
16	900	300×3	300×2+200+100	300+200×3	200×4+100
17	950	300×2+200+150	300+200×2+150+100	300+200+150×3	200×4+150
18	1000	300×3+100	300×2+200×2	300+200×3+100	200×5
19	1050	300×3+150	300×2+200+150+100	300×2+150×3	

7.6.5 钢模板现场安装

1. 安装前的准备工作

钢模板安装前,要做好以下各项准备工作:

(1) 对运到现场的钢模板及配件,应按规格和数量逐项清点和检查,不符合质量要求的不得使用。

(2) 钢模板宜在安装前涂刷适宜的隔离剂,不得在安装后涂刷,以免污染钢筋和混凝土。

(3) 安装前,按设计图纸检查标高、轴线是否正确,在底板上划出模板内侧位置,同时测出底部标高,用 1:3 水泥砂浆填平补齐。

(4) 如梁和楼板的支柱安放在土地面上,应事先平整夯实地面,并准备柱底垫板。如在墙、柱上继续安装模板,应有可靠的支承点,其平直度应用仪器校正。

(5) 墙、柱模板底面应找平,并采取可靠的定位措施。

2. 钢模板工程施工顺序

钢模板工程施工顺序见图 7-19。

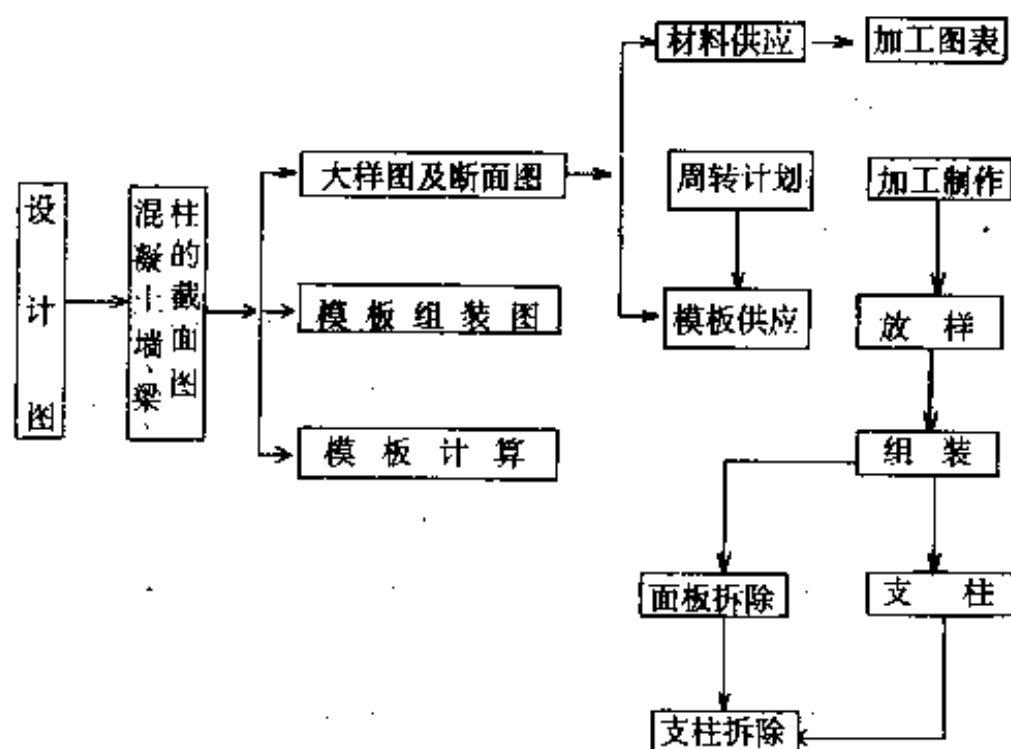


图 7-19 钢模板施工顺序

3. 钢模板安装操作工艺

钢模板安装操作工艺见图 7-20。

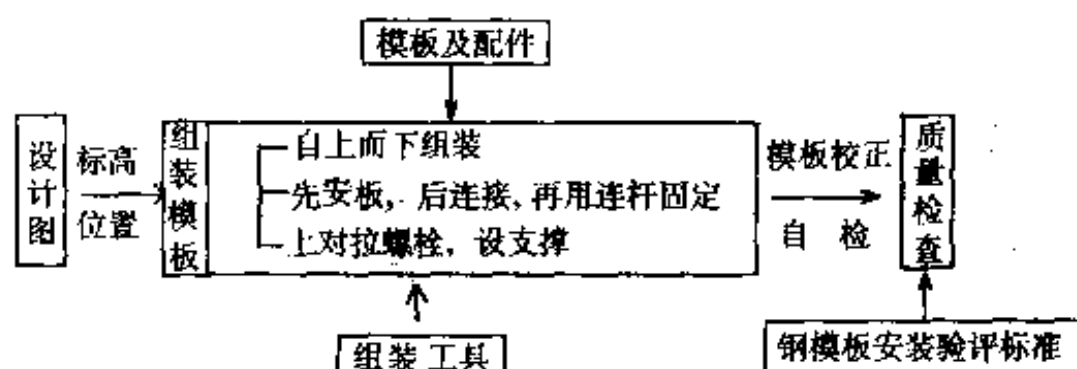


图 7-20 钢模板安装工艺

4. 钢模板安装注意事项

钢模板安装时应注意以下几点：

(1) 安装模板一般按自上而下的顺序进行, 每块模板要求位置准确, 表面平整。模板就位后, 及时安好 U 形卡和 L 形插销, 然后上纵、横连杆, 并用钩头螺栓与模板连接。钩头螺栓的蝶形、3 形扣件要放准, 螺母要拧紧。

(2) 基础边模板支撑在土上时, 应加设垫板, 支撑应着力在模板的外钢楞上。在大型基础内部设置拉筋时, 应在基底预埋地锚, 用带有紧线器的拉筋拉固。

(3) 柱子模板的下端, 应与事先做好的定位基准靠紧垫平, 四侧模板应用柱箍或用钢楞和对拉螺栓拉结, 以防止安装中模板变形。

(4) 梁和楼板的支座, 应在高度方向按设计要求设置双向水平拉杆。第一道拉杆应接近柱脚, 并应布置对角拉杆和斜拉杆。

(5) 对于多层建筑, 上下层的模板支撑应设置在同一竖向中心线上。使用组合式支柱进行桁架支模时, 每排柱间应

用交叉斜拉杆连固。

(6) 钢模板拼缝应严密,防止漏浆,必要时应嵌填缝隙。

(7) 在同一拼缝上安 U 形卡时,要避免同一方向,以防止钢模板整体变形。

(8) 安装钢模板必须与绑扎钢筋、电气配管安装、混凝土浇筑等工序密切配合。为了便于下一道工序操作,应留出检查孔、清扫口、捣固孔等。

(9) 架设支撑时,支撑下表面应平整,要有足够的支撑面积。支撑下应铺设垫木,并与模板垂直。斜撑的角度不宜小于 60° ,高度不大于 2m 的结构,可用带紧线器的拉筋辅助固定。

(10) 模板安装找正后,对混凝土的浇筑高度应相应地在模板上划线,或用其他方法标示清楚。

7.6.6 钢模板及其配件质量标准

1. 钢模板制作质量标准

钢模板制作质量标准见表 7-48。

钢模板制作质量标准

表 7-48

项 目		要求尺寸 (mm)	允许偏差 (mm)
外 形 尺 寸	长 度	L	0 -0.90
	宽 度	B	0 -0.70
	肋 高	55	± 0.50
U 形 卡 孔	沿板长度的孔中心距		± 0.60
	沿板宽度的孔中心距		± 0.60
	孔中心与板面间距	22	± 0.30
	孔中心与板端间距	75	± 0.30
	孔 直 径	$\phi 13.8$	± 0.25

续表

项 目		要求尺寸 (mm)	允许偏差 (mm)
凸 棱 尺 寸	高 度	0.3	+0.20 -0.05
	宽 度	4	±1.00
	边肋圆角	90°	φ0.5 钢针通不过
面板端与两凸棱面的垂直度		90°	$d \leq 0.50$
板面平面度			$f_1 \leq 1.00$
凸棱直线度			$f_2 \leq 0.50$
横 肋	横肋、中纵肋与边肋的高度差		$\Delta \leq 1.20$
	两端横肋组装位移		$\Delta \leq 0.50$
焊 缝	肋间焊缝长度	30	±5.00
	肋间焊脚高度	2.5	+1.0、-0
	肋与面板焊缝长度	10	+5.00、-0
	肋与面板焊脚高度	2.5	+1.00、-0
凸鼓的高度		1.0	+0.30 -0.20
防锈漆外观		油漆涂刷均匀,不得漏涂、 皱皮、脱皮、流淌	
角模的垂直度		90°	$\Delta \leq 1.00$

2. 钢模板组装质量标准

钢模板组装质量标准见表 7-49。钢模板组装检查图见图 7-21、图 7-22。

3. 配件质量标准

钢模板组装质量标准表

表 7-49

序号	项 目	允许偏差 (mm)	检 查 方 法	量 具
1	两块模板之间的 拼接缝宽	≤ 1.0	用 1.0mm 塞尺插拼缝通 不过	塞 尺
2	相邻模板面的 高低差	≤ 2.0	用平尺靠模板拼缝, 2mm 塞尺通不过	平尺、塞尺
3	组装模板板面 平整度	≤ 2.5	用 2m 长平尺靠板面, 可 见缝用 2.5mm 塞尺通不过	2m 平尺、塞尺
4	组装模板板面 的长宽尺寸	± 2.0	用 2m 长钢尺检查两端和 中间部位	2m 钢尺
5	组装模板两对 角线长度差值	≤ 3.0	用钢尺检查组装模板两 对角线	钢 尺

注: 组装模板板面的面积为 2100mm×2000mm。

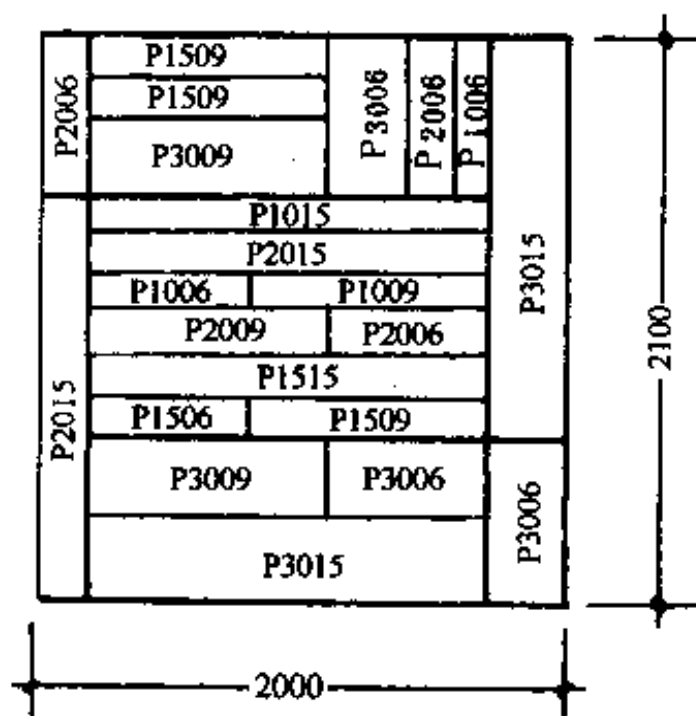


图 7-21 钢模板组装检查图之一

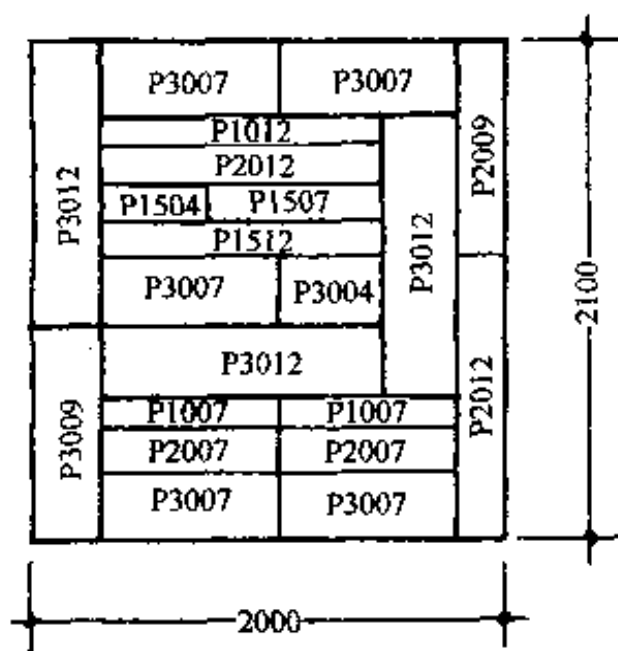


图 7-22 钢模板组装检查图之二

钢模板配件质量标准见表 7-50。

配件制作质量标准

表 7-50

项 目		允许偏差 (mm)
U 形 卡	卡口宽度 a	± 0.5
	腭高 h	± 1.0
	弹性孔半径 R	± 1.0
	试验 50 次后的卡口残余变形	≤ 1.2
扣 件	高 度	± 2.0
	螺栓孔直径	± 1.0
	长度、宽度	± 1.5
	卡口长度	± 2.0
支 柱	钢管的不直度	$\leq L/1000$
	插管上端最大振幅	≤ 60.0
	顶板和底板的孔中心与管轴同轴度	± 1.0
	销孔对管径的对称度	± 1.0
	插管插入套管的最小长度	≥ 280

续表

项 目		允许偏差 (mm)
桁架	上平面直线度	≤ 2.0
	焊缝长度	± 5.0
	销孔直径	± 0.5
	两排孔之间平行度	± 0.5
	长方向任意两孔中心距	± 0.5
梁卡具	销孔直径	± 0.5
	销孔中心距	± 1.0
	立管垂直度	≤ 1.5

注：1. U形卡试件试验后，不得有裂纹，脱皮等疵病。

2. 扣件项目中应做荷载试验。

3. 支柱项目中 L 为钢管长度，并应做荷载试验。

4. 桁架项目应做荷载试验。

7.6.7 钢模板用料估算

1. 各种构件每立方米混凝土所需模板面积

各种构件每立方米混凝土所需模板面积见表 7-51。

表 7-51

构 件 名 称	规 格 尺 寸	模 板 面 积 (m ²)
带形基础		2.16
独立基础		1.76
满堂基础	无梁	0.26
满堂基础	有梁	1.52
设备基础	5m ³ 以内	2.91
设备基础	20m ³ 以内	2.23
设备基础	100m ³ 以内	1.50
设备基础	100m ³ 以外	0.80
柱	周长 1.2m 以内	14.70
柱	周长 1.8m 以内	9.30

续表

构 件 名 称	规 格 尺 寸	模 板 面 积 (m ²)
柱	周长 1.8m 以外	6.80
梁	宽 0.25m 以内	12.00
梁	宽 0.35m 以内	8.89
梁	宽 0.45m 以内	6.67
墙	厚 10cm 以内	25.60
墙	厚 20cm 以内	13.60
墙	厚 20cm 以外	8.20
电梯井壁		14.80
挡土墙		6.80
有梁板	厚 10cm 以内	10.70
有梁板	厚 10cm 以外	8.07
无梁板		4.20
平 板	厚 10cm 以内	12.00
平 板	厚 10cm 以外	8.00

2. 每平方米组合钢模板钢材用量

每立方米组合钢模板钢材用量见表 7-52。

表 7-52

项 目	单 位	基 础	柱	梁	板	墙	平 均
钢模板	kg	35	35	35	35	35	35.0
连接件	kg	4	5	6	6	8	5.8
支承件	kg	21	45	68	56	36	45.2
合 计	kg	60	85	109	97	79	86.0

3. 每 100m² 钢模板面积部件配套比例

每 100m² 钢模板面积部件配套比例见表 7-53。

表 7-53

名 称	规 格 (mm)	每 件		件数	面积 比例 (%)	总重 (kg)
		面积 (m ²)	重量 (kg)			
平面模板	300×1500×55	0.45	14.90	145	60~70	2166
平面模板	300×900×55	0.27	9.21	45	12	415
平面模板	300×600×55	0.18	6.36	23	4	146
其他模板	(100~200)×(600~1500)	—	—	—	14~24	700
连接角模	50×50×1500	—	3.47	24	—	83
连接角模	50×50×900	—	2.10	12	—	25
连接角模	50×50×600	—	1.42	12	—	17
U形卡	φ12	—	0.20	1450	—	290
L形插销	φ12×345	—	0.35	290	—	101
钩头螺栓	M12×176	—	0.21	120	—	25
紧固螺栓	M12×164	—	0.20	120	—	24
3形扣件	25×120×22	—	0.12	360	—	43
圆钢管	φ48×3.5	—	3.84	—	—	4500
管扣件	—	—	1.25	800	—	1000
共 计						9535

7.7 新型模板

7.7.1 瑞达模板

1. 板面构造

(1) 平面模板:平面模板由钢边框、纵横肋及厚 12mm 覆面胶合板(木或竹胶合板)组成,如图 7-23。

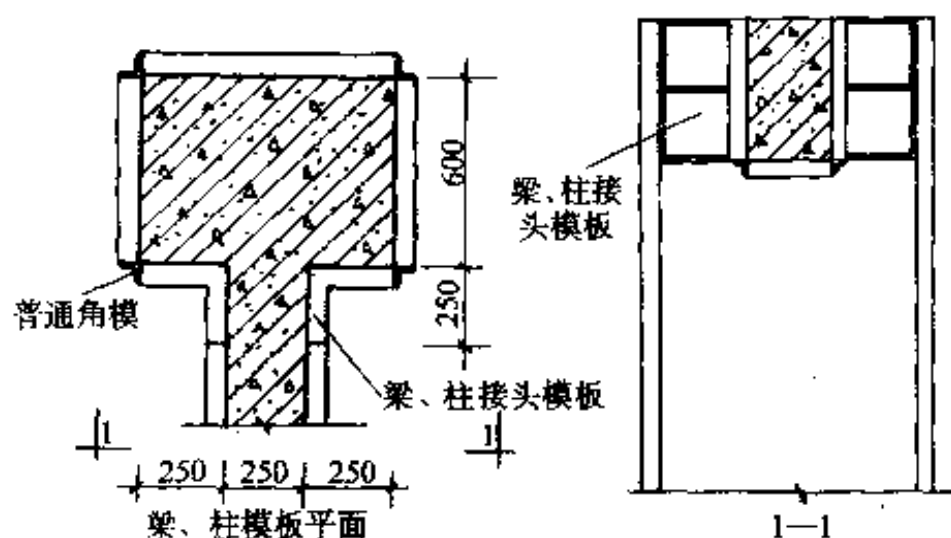


图 7-24 梁、柱接头模板示意

2. 配模原则

- (1) 应根据结构施工图进行模板选配,并编制模板施工设计,绘制模板排列图。对预组装模板,应绘出分界线位置。
- (2) 对模板及支撑的强度、刚度及稳定性进行验算。
- (3) 配模时应优先选用通用规格、大规格的模板,尽量减少模板块数和木材镶拼量,做到支承件布置简单,受力合理。
- (4) 模板组拼宜采用错缝布置,以增强模板的整体刚度。

3. 模板安装

安装模板时除参照组合钢模板安装的有关要求外,还应注意以下几点:

- (1) 模板应按模板排列图进行组装,位置应准确,接缝应严密、平整。支柱和斜撑设置要牢固,并平整垫实。
- (2) 墙、柱模板的底面应找平,下端应设置定位基准,靠紧垫平。墙模板的对拉螺栓孔应平直,接头应错开,搭接长度不少于 200mm。
- (3) 墙模板如与组合钢模板配合使用时,应注意高、宽尺寸的配合,使各节模板的高、宽尺寸保持一致。

(4) 柱模板组装就位后,应立即安装柱箍,校正垂直度,并及时架设柱间支撑。

(5) 墙、柱模板根部及上部应留清扫口及观察孔,在浇筑混凝土前应将洞口封死。

(6) 当梁、柱分别浇筑时,应在柱模板拆除后方可支设梁模板。在梁、柱接头处应采用接头专用模板。

(7) 进行预组装模板施工时,连接件应交叉对称由外向内安装,以防串角。安装预组装模板时应先进行试吊。在两组模板的接缝处,应增设纵向或横向附加连杆,安装连接件,增强接缝处的刚度。

(8) 楼板模板安装时,应由四周向中心铺板,对于不够模数的缝隙,可用木模进行嵌填补齐。

4. 模板拆除

(1) 拆模时不得损坏模板和混凝土结构,拆下的模板要及时清除灰浆,涂刷脱模剂,分类堆放整齐。

(2) 拆模时应逐块拆卸,不得成片撬落或拉倒,拆下的模板和零件,严禁向楼层以下抛扔。

(3) 高空拆模时,除操作人员外,下面不得站人,并应设置警告牌或红色信号标志。

(4) 拆下来的模板如发现翘曲、变形、开焊,应及时修理,破损的板面应及时进行修补。

7.7.2 利建模板

1. 模板构造

利建模板由钢边框、加强肋和防水胶合板模板组成,如图 7-25。

根据模板制作材料的规格不同,又可分为轻型钢框胶合板模板和重型钢框胶合板模板,其尺寸系列如表 7-55。

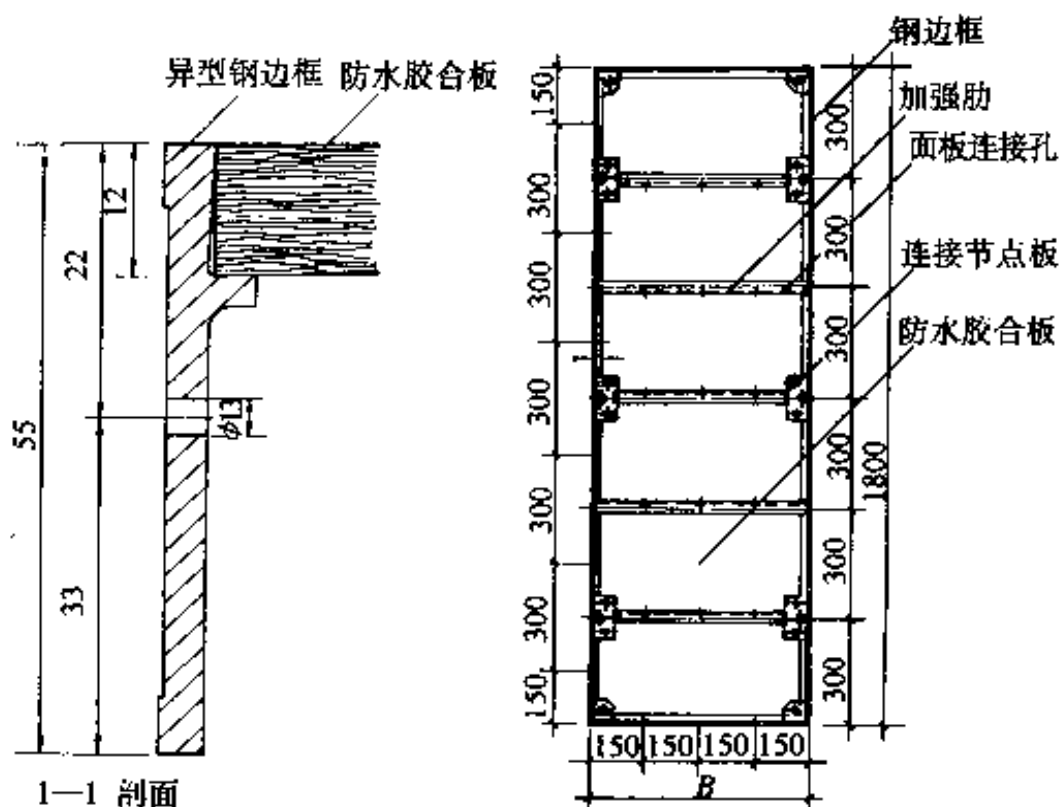


图 7-25 重型钢框胶合板模板

利建模板尺寸系列

表 7-55

类 型	模 板 尺 寸 (mm)		允许承受混凝土侧压力 (kN/m ²)
	宽 度	长 度	
轻型钢框胶合板模板	300、450、600、900	900、1200、1500、1800、2100、2400	30
重型钢框胶合板模板	300、450、600、900、1200	900、1200、1500、1800、2100、2400	50

2. 支撑系统

梁、板模板的支撑系统包括独立式钢支撑、空腹工字钢梁、钢木工字梁等。

(1) 独立式钢支撑: 由支撑杆、支撑头以及折叠三角架等部分组成。适用于建筑物水平结构作垂直支撑, 单根支撑杆

也可用作斜杆,如图 7-26,规格见表 7-56。

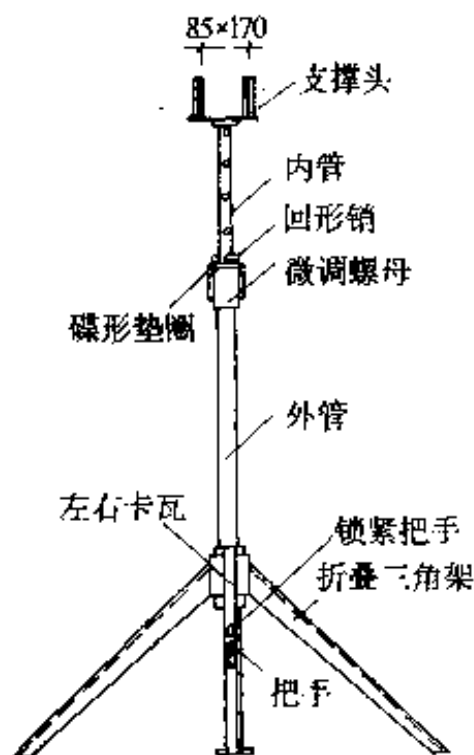


图 7-26 独立式钢支撑

表 7-56

型 号	LJC-3	LJC-3.4	LJC-4.1	LJC-4.9	LJC-5.5
支撑可调高度(m)	1.7~3.0	1.9~3.4	2.3~4.1	2.7~4.9	3.5~5.5
每根支撑杆重量(kg)	15.5	18.7	27.5	32.2	35.7
每根折叠架重量(kg)	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
支撑头上口尺寸(mm)	85×170	85×170	85×170	85×170	85×170
支撑杆允许荷载(kN)	11.89~ 32.22	18.62~ 33.32	26.46~ 44.10	19.60~ 44.10	

注: LJC-3、LJC-3.4……表示梁的长度为 3、3.4m。

(2) 空腹工字钢梁:其上、下翼缘采用 1.5mm 厚的冷轧薄钢板压制成型,腹部斜杆为薄壁矩形焊接钢管,如图 7-27。

其主要技术参数为:

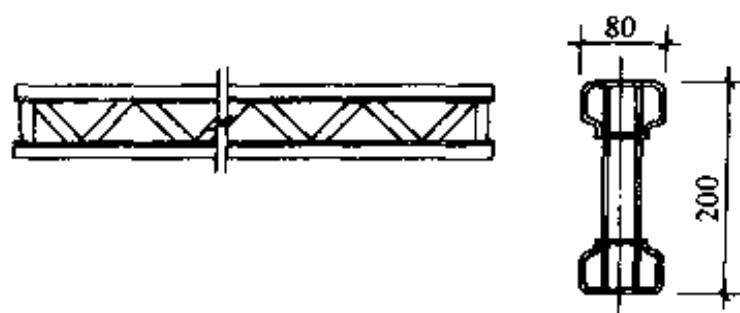


图 7-27 矩形焊接钢管

允许弯矩: $9.49 \text{ kN} \cdot \text{m}$

允许剪力: 18.82 kN

设计线荷载: 3.82 kN/m (跨度 2 m)

最大挠度: 1.88 mm (设计线荷载为 7.64 kN/m)

(3) 钢木工字梁: 上下翼缘用方木, 腹板用薄钢板压制成型, 与翼缘连接成整体, 如图 7-28。

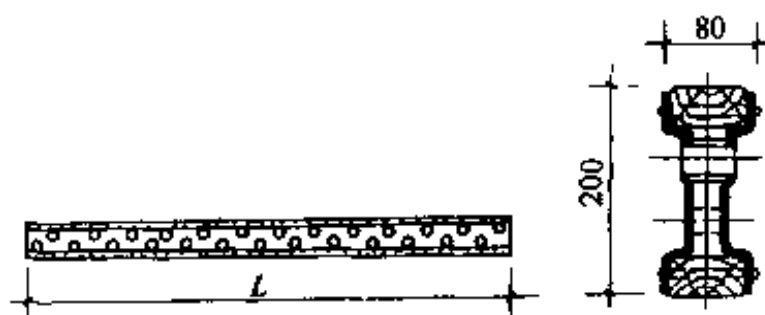


图 7-28 钢木工字梁

其型号和长度如表 7-57。

表 7-57

型 号	LJML-2.5	LJML-3	LJML-3.5	LJML-4	LJML-5	LJML-5.5	LJML-6
长度(m)	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	5.5	6.0

3. 模板设计原则

(1) 当梁与板分开施工时, 梁的侧模板宜选用拼装成整块的重型钢框胶合板模板。底模选用应按荷载和底板搁置的

位置而定,一般选用轻型钢框胶合板模板、胶合板加木方等。
如图 7-29。

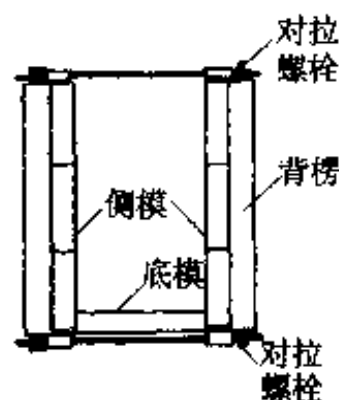


图 7-29 梁模板

(2) 当梁与板同时施工时,梁的侧板宜选用散装散拆的轻型钢框胶合板模板,如图 7-30。

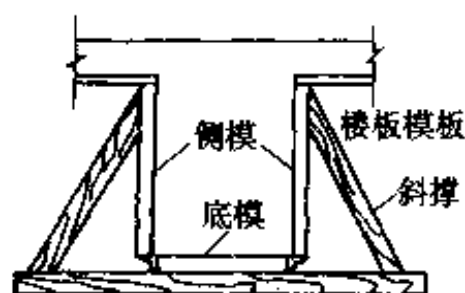


图 7-30 当梁、板同时施工时

(3) 楼板模板宜选择规格统一、重量轻、表面平整、光洁、防水性能好、装拆方便的模板。

(4) 钢型钢框胶合板模板常选用的规格为: $600\text{mm} \times 1800\text{mm}$ 、 $600\text{mm} \times 1200\text{mm}$ 。选用各种木(竹)胶合板时,其厚度为 18mm ,每块尺寸为 $2440\text{mm} \times 1220\text{mm}$ 、 $2400\text{mm} \times 1200\text{mm}$ 、 $1800\text{mm} \times 900\text{mm}$ 等。

(5) 梁、板模板的支撑系统,由独立式钢支撑和空腹工字钢梁组成,可按表 7-58 选用。

4. 支撑系统的安装拆除程序

(1) 支撑系统的安装程序如图 7-31。

表 7-58

模 板 种 类			轻型钢框胶合板模板(55mm厚)、木(竹)胶合板(18mm厚)											
允许跨度			横梁最大跨度(m)			纵梁最大跨度(m)								
混凝土板厚 (cm)	混凝土自重 (kN/m ²)	施工荷载 (kN/m ²)	横梁间距(m)			纵梁间距(m)								
			0.5	0.6	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	3.00	
10	2.50	2.50	3.65	3.43	3.19	2.90	2.69	2.53	2.40	2.30	2.21	2.13	2.01	
12	3.00	2.50	3.51	3.30	3.06	2.78	2.58	2.43	2.31	2.21	2.12	2.05	1.93	
14	3.50	2.50	3.39	3.19	2.96	2.69	2.49	2.35	2.23	2.13	2.05	1.98	1.86	
16	4.00	2.50	3.28	3.09	2.87	2.60	2.42	2.27	2.16	2.07	1.99	1.92	1.80	
18	4.50	2.50	3.19	3.00	2.78	2.53	2.35	2.21	2.10	2.01	1.93	1.86	1.75	
20	5.00	2.50	3.10	2.92	2.71	2.46	2.29	2.15	2.04	1.98	1.88	1.81	1.71	
22	5.50	2.50	3.03	2.85	2.64	2.40	2.23	2.10	1.99	1.91	1.83	1.77	1.66	
24	6.00	2.50	2.96	2.78	2.58	2.35	2.18	2.05	1.95	1.86	1.79	1.73	1.63	
26	6.50	2.50	2.90	2.72	2.53	2.30	2.13	2.01	1.91	1.82	1.75	1.69	1.59	
28	7.00	2.50	2.84	2.67	2.48	2.25	2.09	1.97	1.87	1.79	1.72	1.66	1.56	
30	7.50	2.50	2.78	2.62	2.43	2.21	2.05	1.93	1.83	1.75	1.68	1.63	1.53	

注: 1. 横梁间距按模板材料选择;

2. 横梁跨度 = 纵梁间距;

3. 纵梁跨度 = 支撑间距;

4. 一般高层建筑水平模板支撑系统的需要量可按经验估算备料。每平方米水平模板平均需用 0.5 根钢支撑和 2m 长空腹工字钢梁(或钢木工字钢梁)。

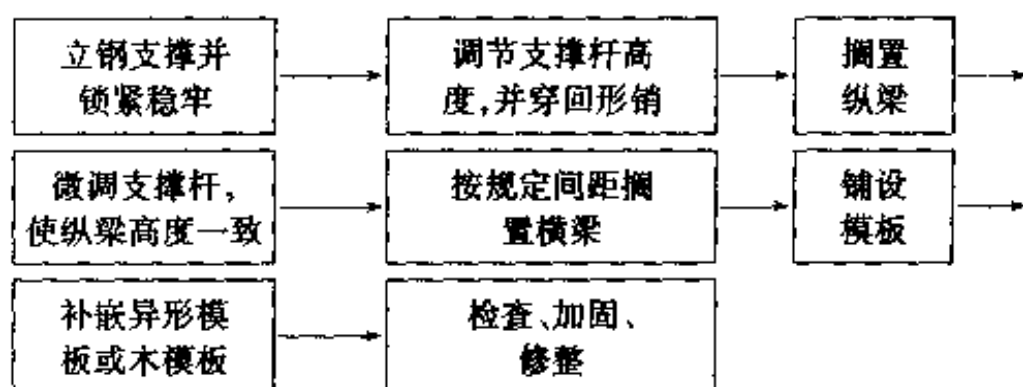


图 7-31 安装程序

(2) 支撑系统的拆除程序如图 7-32。

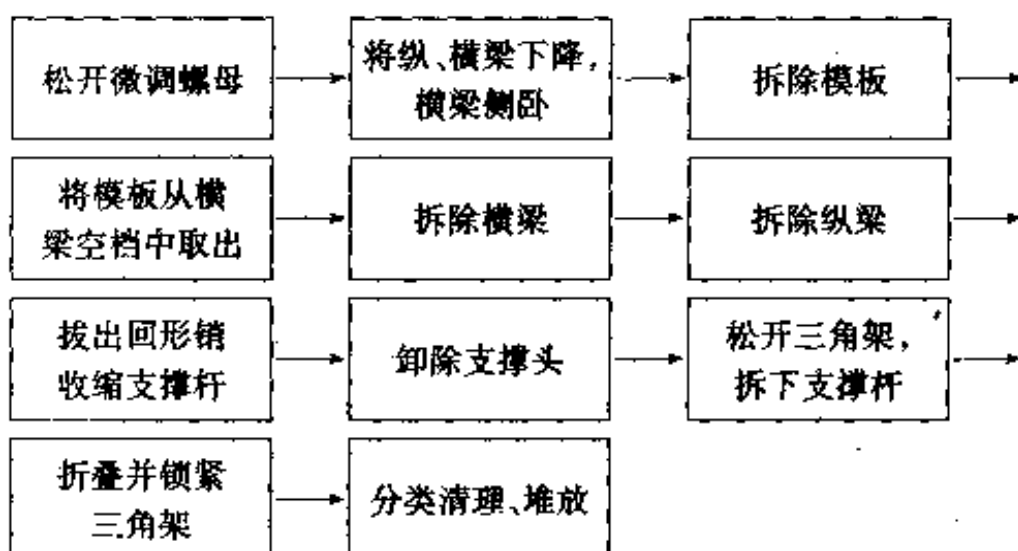


图 7-32 拆除程序

7.7.3 SP-70 早拆模板

SP-70 早拆模板是在支撑系统装早拆柱头, 做到早期拆除模板, 后期拆除支撑, 从而加快了模板的周转。

SP-70 早拆模板由模板块、支撑系统、拉杆系统、附件和辅助零件组成。

1. 模板构造

(1) 平面模板块: 由钢边框内镶可更换的木(竹)胶合板或其他面板组成, 如图 7-33。

模板块的规格如表 7-59。

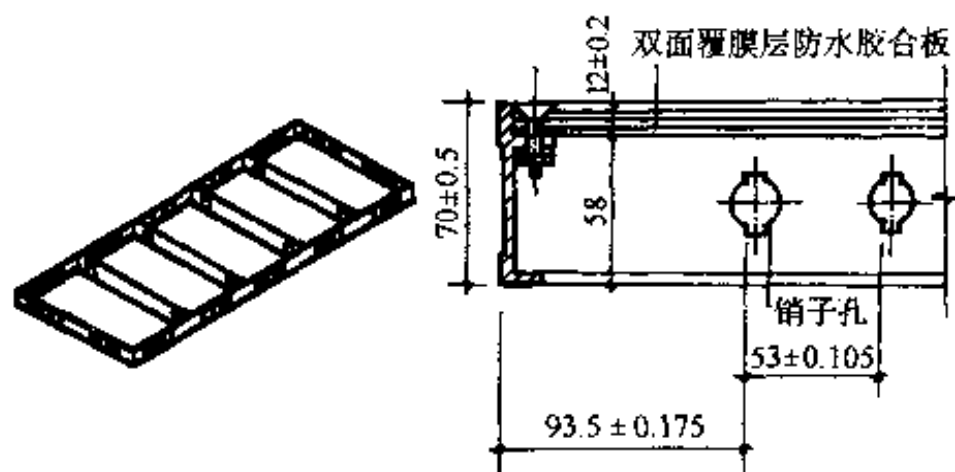


图 7-33 平面模板块

表 7-59

标准模板块		非标准模板块	
宽 度 (mm)	长 度 (mm)	宽 度 (mm)	长 度 (mm)
300、600	900、1200、 1500、1800	900、1200	2400

(2) 角模和镶边件:角模和镶边件的规格如表 7-60。

表 7-60

名称 项目	内 角 模	外 角 模	连接角模	镶 边 件
简 图				

续表

名称 项目	内 角 模	外 角 模	连接角模	镶 边 件
用 途	用于墙的内角,可与模板块或辅助件拼装	用于墙的外角,可与模板块或辅助件拼装	与模板块或辅助件组成90°外角的连接件	可与12mm厚的胶合板拼接成非标尺寸的模板块
规 格 (mm)	150×1800 150×1500 150×1200 150×900	150×1800 150×1500 150×1200 150×900	70×70×1800 70×70×1500 70×70×1200 70×70×900	长1800 1500 1200 900

2. 支撑体系

由早拆柱头、主梁、次梁、支柱、横撑、斜撑、调节螺栓等组成,如图7-34。

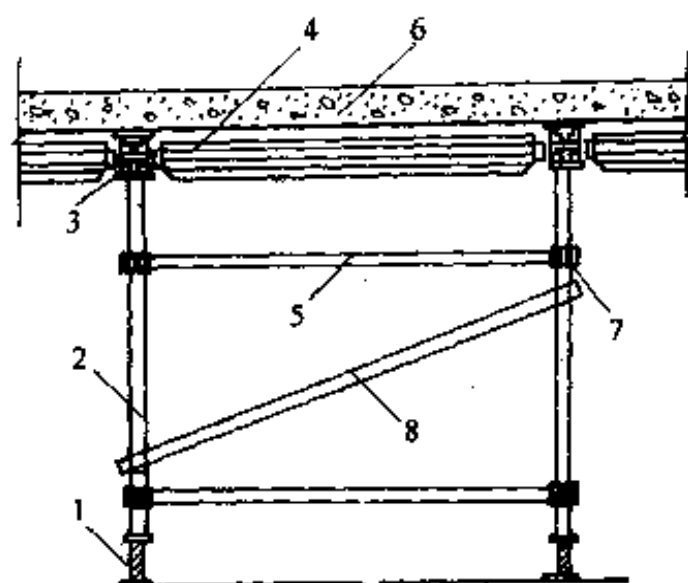


图 7-34 支撑系统示意图

1—底脚螺栓;2—支柱;3—早拆柱头;
4—主梁;5—水平支撑;6—现浇楼板;
7—梅花接头;8—斜撑

(1) 早拆柱头:是支撑模板的支拆装置,如图 7-35。

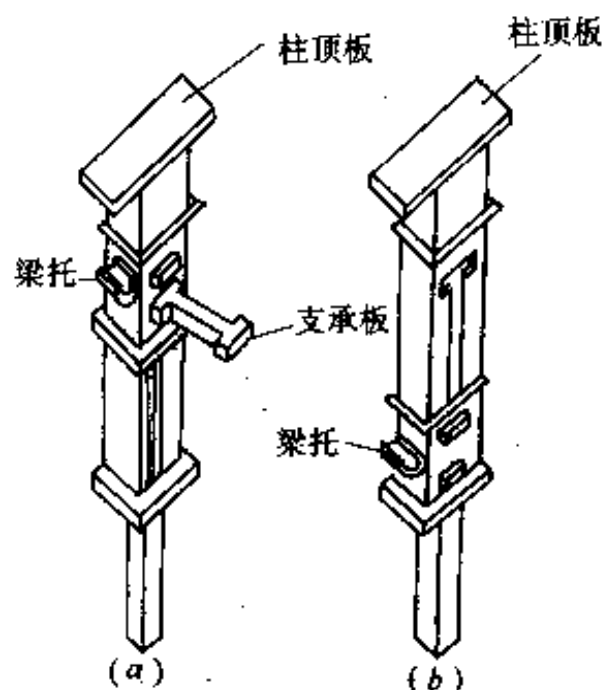


图 7-35 早拆柱头

(a) 升起的梁托; (b) 落下的梁托

早拆柱头的承载力为 35.3kN 。早拆的原理是先敲击柱头的支承板,使梁托下落 115mm ,然后在柱顶板仍然支撑的条件下将模板拆除,如图 7-36。

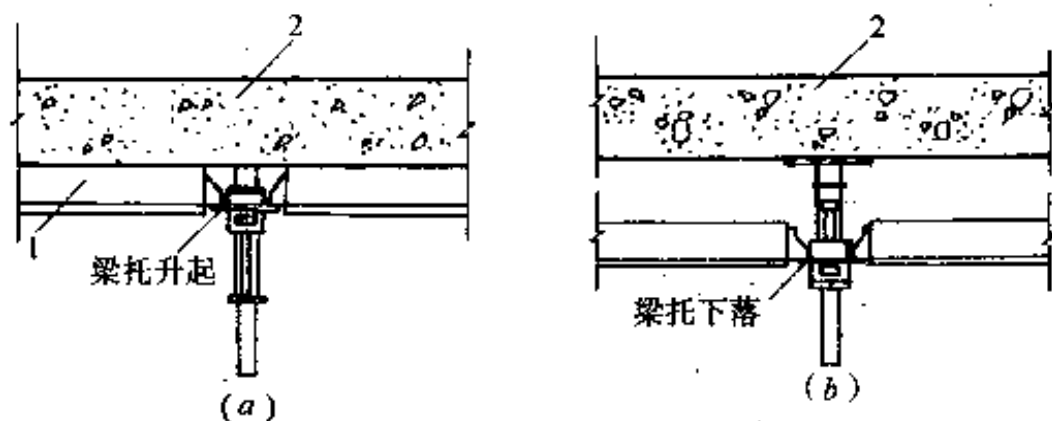


图 7-36 早期拆模原理

(a) 支模; (b) 拆模

1—模板主梁; 2—现浇楼板

(2) 模板主梁:为薄钢板空腹结构,上端两侧带有 50mm 的翼缘,用于支设模板块,两端通过舌头挂在柱头梁托上,如图 7-37。其长度规格为:850mm、1150mm、1450mm、1750mm 四种。

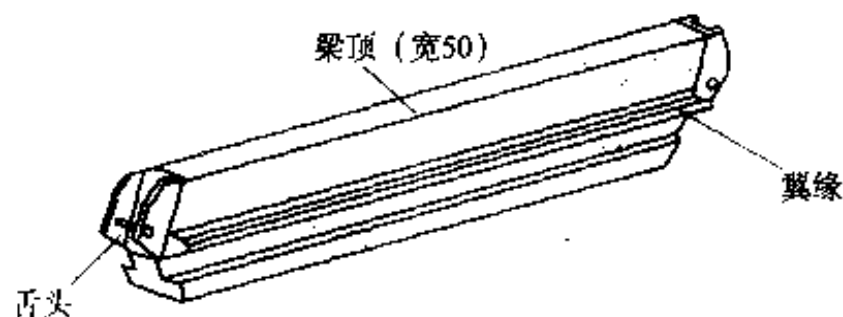


图 7-37 模板主梁示意图

(3) 模板次梁:用于无边框模板系统,起模板边框的作用,其长度规格有 915mm、1220mm、1370mm、1830mm 四种,主次梁的连接如图 7-38。

(4) 立柱:是支设模板的垂直支撑,用 $\phi 48 \times 3.5\text{mm}$ 钢管制成,每根立柱可承受荷载 35.3kN(横撑间隔为 1.5m),如图 7-39。其长度规格有 2200mm、2400mm、2600mm 三种。

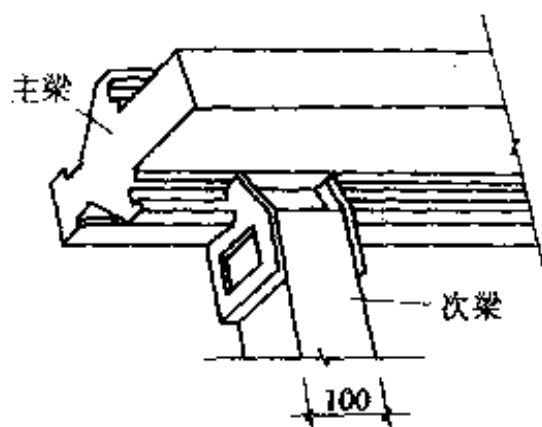


图 7-38 主、次梁连接

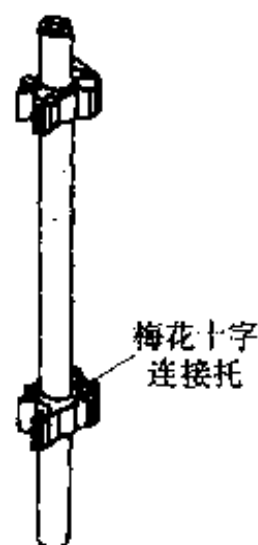


图 7-39 立柱

(5) 横撑:两端焊有锥形连接销,可与立柱上的连接托连

接,如图 7-40。其长度有 950mm、1250mm、1550mm、1850mm 四种。

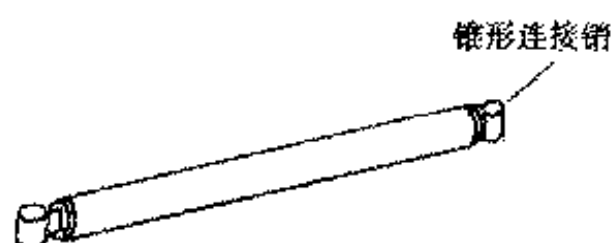


图 7-40 横撑

(6) 斜撑:采用握式卡与垂直立柱连接,如图 7-41。

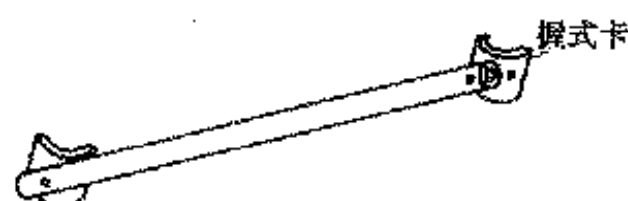


图 7-41 斜撑

(7) 高度调节器:用于调节立柱的高度,调节范围为 500mm,如图 7-42。

(8) 立杆连接接头:用于连接上下立柱的接头,如图 7-43。

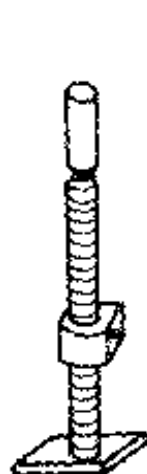


图 7-42 高度调节器

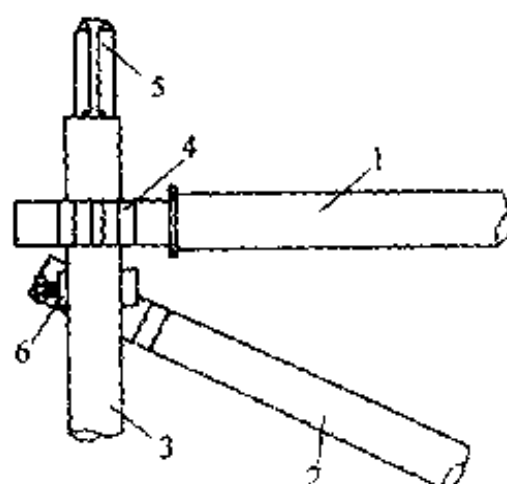


图 7-43 立杆连接接头

1—横撑;2—斜撑;3—立柱;4—
梅花十字接头;5—立柱连接接
头;6—斜撑旋转接头

(9) 梅花十字接头:用于横撑与立柱连接,如图 7-44。

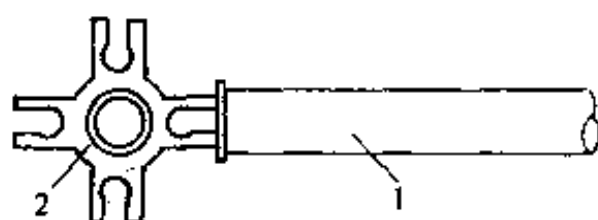


图 7-44 梅花十字接头

1—横撑;2—梅花十字接头

3. 拉杆系统

是用于墙体模板的定位工具,由拉杆、母螺栓、模板块挡片翼形螺母组成,如图 7-45。

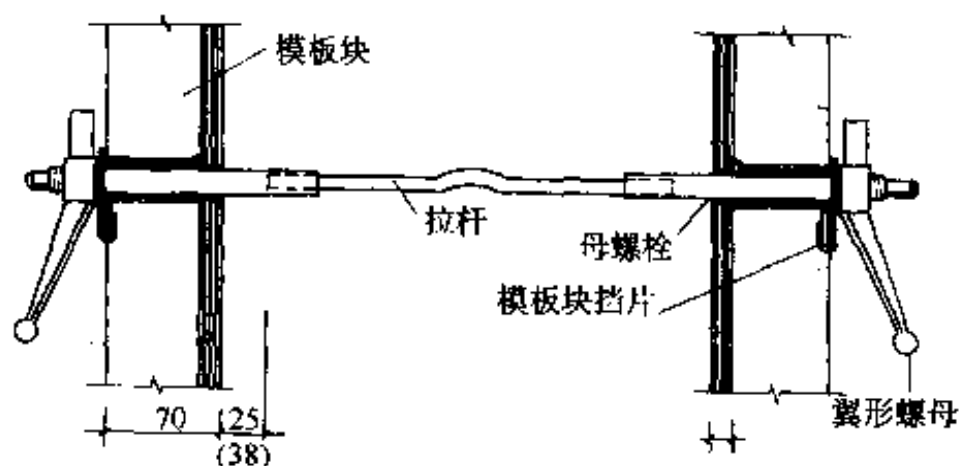


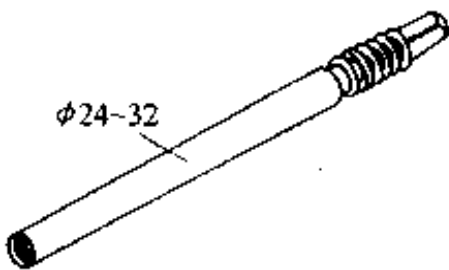
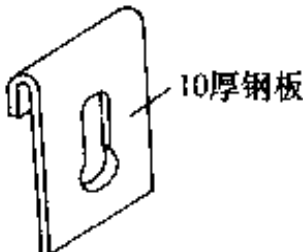
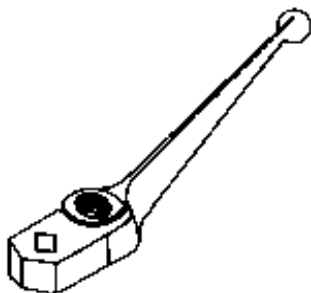
图 7-45 拉杆连接系统

其中各配件的规格、作用如表 7-61。

表 7-61

名称	简 图	用 途	规 格
拉 杆		混凝土浇灌后,保留在混凝土墙体内,其长度=墙厚-(2×接头长度)	用 $\phi 16$ 钢筋制作,中间弯成弧形,安全荷载: 26.5kN, 长度从 75~550mm

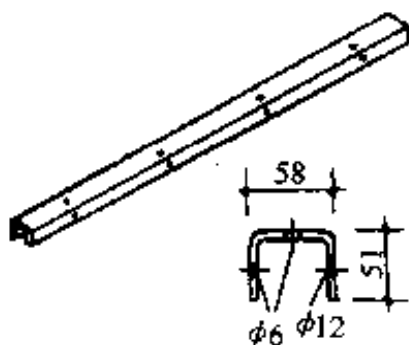
续表

名称	简 图	用 途	规 格
母螺栓		一端设内螺栓与拉杆连接	螺纹接头长 25mm
模板块挡片		用于控制模板块的实际间距	用 10mm 厚钢板制成
翼形螺母		是母螺栓与拉杆连接固定和拆除母螺栓的工具	

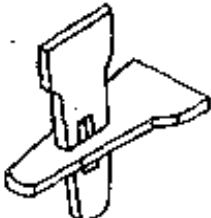
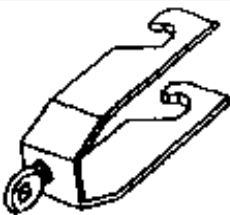
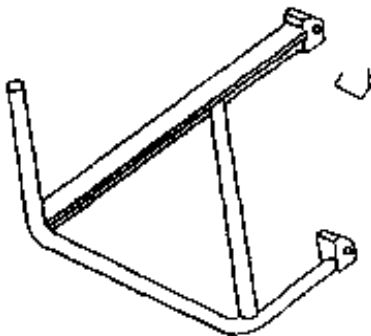
4. 辅助零件

辅助零件的用途及规格如表 7-62。

表 7-62

名称	简 图	说 明
镶嵌槽钢		用于墙体模板或楼板模板补板胶合板中间的支承,其规格(mm)有 900、1200、1500、1800、2400 五种

续表

名称	简 图	说 明
模 板		是连接模板块或镶边件的工具
钢 卡		用于固定模板背楞
悬 吊 撑 架		是固定在模板上的脚手支架, 扶手栏杆可插入竖管内

5. 模板组合

(1) 钢框木(竹)胶合板模板: 用于混凝土现浇楼板的组合示意如图 7-46。

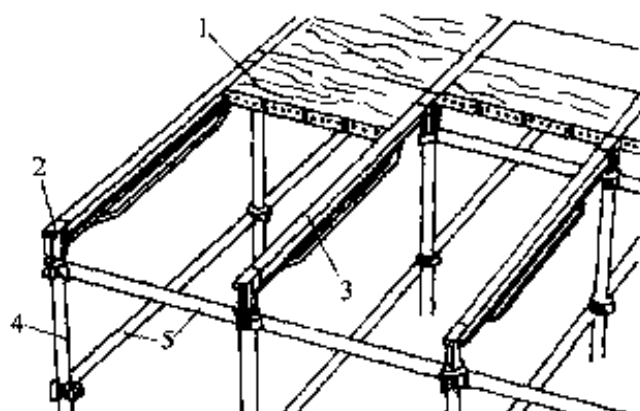


图 7-46 钢框木(竹)组合模板楼(顶)板模板组合示意图

1—模板块; 2—早拆柱头; 3—主梁; 4—立柱; 5—横撑

各种支承格构的性能如表 7-63。

各种支承格构性能表

表 7-63

类别	格构尺寸 $L \times B$ (mm)	允许最大混凝土厚度 (mm)	主梁挠度 (mm)	相对挠度	内应力 σ (N/mm ²)	立柱荷载 (kN)	面积 (m ²)
A	1850 × 1850	160	2.12	$L/874$	166.9	23.82	3.423
B	1850 × 1550	220	2.39	$L/774$	170.7	24.49	2.668
C	1850 × 1250	300	2.56	$L/722$	169.5	24.51	2.313
D	1850 × 950	400	2.54	$L/728$	158.3	23.20	1.758
E	1550 × 1850	300	1.81	$L/855$	174.5	30.40	2.868
F	1550 × 1550	350	1.76	$L/881$	163.8	28.69	2.403
G	1550 × 1250	500	2.0	$L/776$	174.5	30.81	1.938
H	1550 × 950	650	1.93	$L/803$	162.7	29.11	1.473
I	1250 × 1850	450	1.07	$L/1172$	150.7	33.65	2.313
J	1250 × 1550	500	0.98	$L/1265$	137.2	30.80	1.938
K	1250 × 1250	750	1.17	$L/1066$	154.5	34.90	1.563
L	1250 × 950	1000	1.17	$L/1070$	149.6	34.32	1.188
M	950 × 1850	650	0.45	$L/2083$	111.8	34.75	1.758
N	950 × 1550	800	0.47	$L/2036$	111.7	34.90	1.473
O	950 × 1250	1000	0.46	$L/2044$	109.0	34.32	1.188
P	950 × 950	1300	0.45	$L/2104$	103.8	33.12	0.903

注：表中数据是按钢筋混凝土质量密度为 2610kg/m³、施工荷载为 2.5kN/m²、模板构件自重为 0.3kN/m² 计算的，并控制以下几个数值：

1. 内应力 $\sigma < 170.00\text{N/mm}^2$ ；
2. 单根立柱承受荷载 $P < 36.00\text{kN}$ ；
3. 相对挠度 $< \frac{1}{500}$ ；
4. L 为沿梁方向立柱间距， B 为沿模板块方向立柱间距。

(2) 无边框木(竹)胶合板模板：用于混凝土现浇楼板的

组合示意如图 7-47。

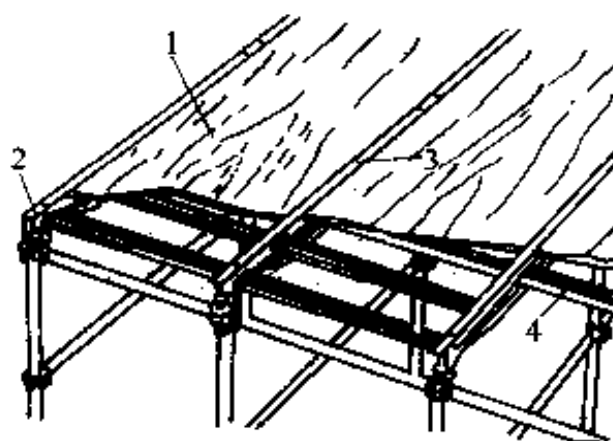


图 7-47 无边框木(竹)胶合板楼
(顶)板模板组合示意图

1—木(竹)胶合板;2—早拆柱头板;3—主
梁;4—次梁

各种支承格构的性能如表 7-64。

各种支承格构性能表

表 7-64

类 别	格构尺寸 $L \times B$ (mm × mm)	混凝土厚度 (mm)	主梁挠度 (mm)	相对挠度	主梁最大 内应力 σ (N/mm ²)	面 积 (m ²)	立柱荷载 (kN)
A	1850 × 1880	120	1.65	$L/1121$	144.6	3.48	20.62
B	1850 × 1420	180	1.80	$L/1027$	136.9	2.63	19.70
C	1850 × 1270	200	1.77	$L/1045$	130.3	2.35	18.84
D	1850 × 965	250	1.64	$L/1128$	113.4	1.79	16.60
E	1550 × 1880	250	1.54	$L/1006$	155.7	2.91	27.10
F	1550 × 1420	330	1.52	$L/1019$	142.8	2.20	25.09
G	1550 × 1270	380	1.55	$L/1000$	141.7	1.97	25.00
H	1550 × 965	500	1.51	$L/1019$	133.1	1.50	23.78

续表

类别	格构尺寸 $L \times B$ (mm×mm)	混凝土厚度 (mm)	主梁挠度 (mm)	相对挠度	主梁最大 内应力 σ (N/mm ²)	面 积 (m ²)	立柱荷载 (kN)
I	1250×1880	450	1.10	$L/1136$	153.2	2.35	34.19
J	1250×1420	600	1.07	$L/1168$	145.5	1.78	32.77
K	1250×1270	700	1.11	$L/1126$	147.9	1.59	33.45
L	1250×965	900	1.07	$L/1168$	138.4	1.21	31.71
M	965×1880	600	0.4	$L/2375$	106.2	1.79	32.97
N	965×1420	900	0.48	$L/1979$	113.2	1.35	35.46
O	965×1270	1050	0.5	$L/1900$	115.8	1.21	36.45
P	965×965	1300	0.46	$L/2065$	105.6	0.92	33.67

注：表中数据的依据如下：

1. 钢筋混凝土密度为 2610kg/m^3 ，模板构件自重 0.3N/m^2 ，施工荷载为 2.5kN/m^2 。
2. 主梁惯性矩 $I_x = 220.74\text{cm}^4$ ，截面系数 $W_{\min} = 28.74\text{cm}^3$ 。
3. 立柱最大承载力为 36.00kN 。
4. 主梁的允许应力 $[\sigma] = 170\text{N/mm}^2$ 。
5. 主梁的允许最大挠度 $< 1/1000$ 。
6. L 、 B 同表 7-63 解释。

7.7.4 GZ 早拆模板

GZ 早拆模板是指先拆模板和支承梁，而早拆托座的顶板仍处于支承状态，所以，早拆体系是通过早拆托座实现的，早拆的原理如图 7-48。其中 (a) 为支承状态下；(b) 为早拆做法，即模板和支承梁降落，而早拆托座的顶板仍处在支承状态。

1. 模板构造

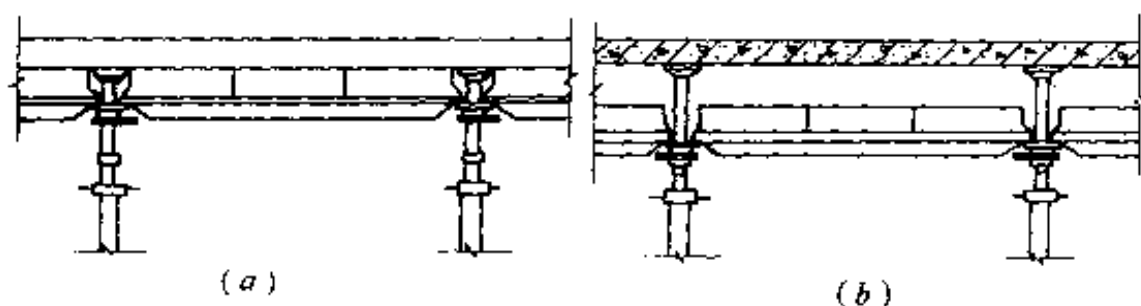


图 7-48 模板早拆原理
(a) 支承状态; (b) 早拆做法

(1) 平面模板: 模板边框为 2~2.5mm 厚的冷轧锰钢板与纵横肋焊接而成, 板面采用 12mm 厚的单片木面覆竹芯胶合板和竹编覆膜胶合板。模板的规格宽为: 200mm、300mm、600mm 三种; 长为 1200mm、1500mm、1800mm 三种, 如图 7-49。模板块间采用模板销连接, 如图 7-50。

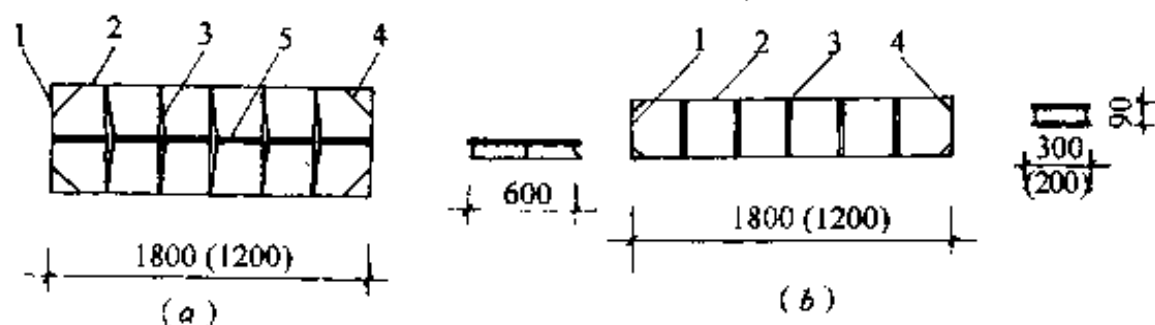


图 7-49 模板钢框

(a) 标准块模板钢框; (b) 小块模板钢框

1—短边框; 2—长边框; 3—横肋; 4—加强角; 5—纵肋

(2) 角模: 阴角模截面尺寸为 150mm × 150mm × 90mm; 阳角模尺寸为 90mm × 90mm, 如图 7-51。常用长度为 1200mm、1500mm、1800mm 三种。

2. 早拆托座

常采用卡板式托座, 其构造如图



图 7-50 模板销

7-52。其中托杆为外径 $\phi 42$ 或 $\phi 48$ 的钢管,托座长度分为 400mm、450mm、550mm、650mm 和 750mm 五种;其承载能力为 75kN,安全系数为 2。

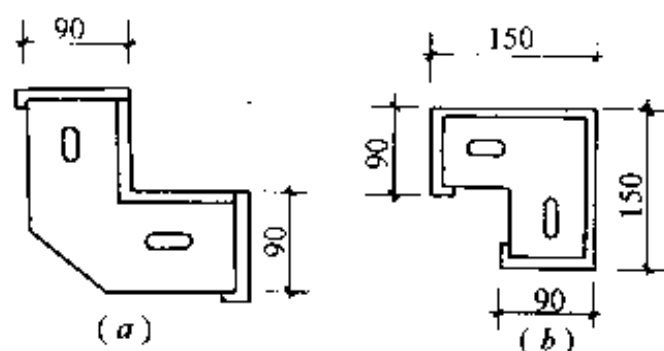


图 7-51 角模截面
(a) 阳角模;(b) 阴角模

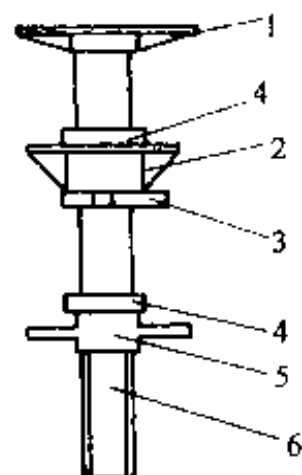


图 7-52 早拆托座
1—顶板;2—托板;3—卡板;4—档板;5—螺母;6—托杆

3. 支承梁

由上梁体、下梁体、梁体加强筋与梁头支承构成,如图 7-53。其长度规格有 1200mm、1500mm、1800mm 三种。

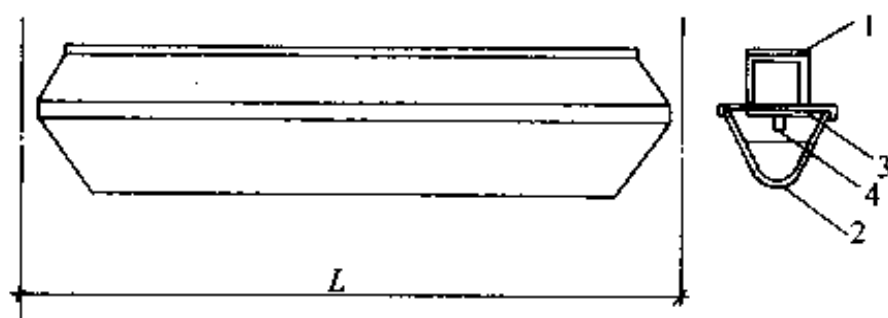


图 7-53 模板支承梁
1—上梁体;2—下梁体;3—加强筋;4—梁头支承

4. 门式脚手架

是 GZ 早拆模板中的垂直支撑,由门式架、加荷支座、三角支架、连接棒和自锁销钩、斜拉杆、水平拉杆等组成,如图 7-54。

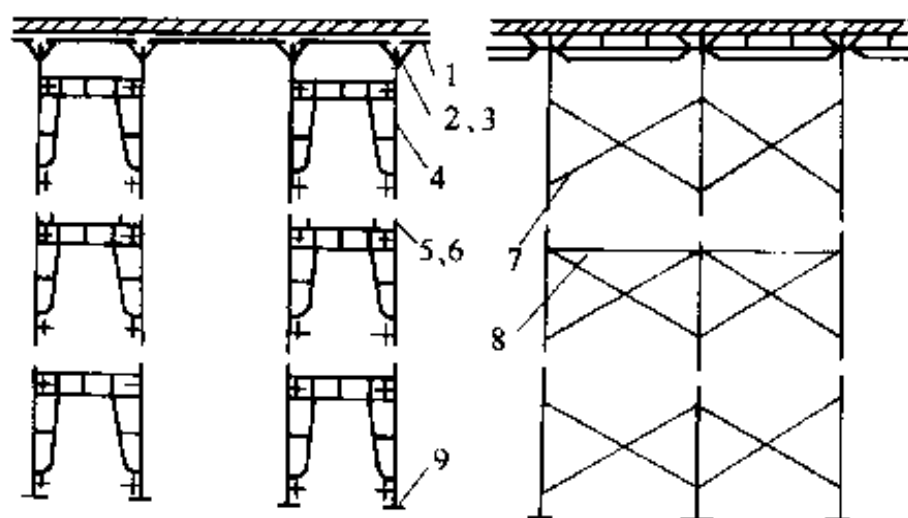


图 7-54 GZM 新型门架支撑与早拆模板体系

1—GZB 轻型组合模板; 2—GZL 模板支承梁; 3—GZT 多功能早拆托座; 4—GZM 新型门式架; 5—连接棒; 6—自锁销钩; 7—斜拉杆; 8—水平拉杆; 9—底座

(1) 门架: 标准门架的规格如表 7-65。

标准型门架规格表

表 7-65

简 图	系列	代 号	B (mm)	H (mm)	重量 (kg)
<p>1—立杆; 2—上横杆; 3—腹杆; 4—下横杆; 5—脚手杆; 6—止退销</p>	φ48	M1200(1250) × 1800	1200 (1250)	1800	21.3 (21.6)
		M1200(1250) × 1500	1200 (1250)	1500	18.8 (19.1)
		M900(950) × 1800	900 (950)	1800	19.6 (19.9)
		M900(950) × 1500	900 (950)	1500	17.1 (17.4)
	φ42	M1200 × 1800	1200	1800	18.2
		M1200 × 1500	1200	1500	16.2
		M900 × 1800	900	1800	16.5
		M900 × 1500	900	1500	14.5

常用门架的承载力如表 7-66。

常用门架的承载力

表 7-66

序 号	代 号	门架宽 (mm)	门架高 (mm)	允许承载力(kN)	
				φ48 系列	φ42 系列
1	M1200×1800	1200	1800	75	55
2	M1200×1500	1200	1500	75	65
3	M1200×1200	1200	1200		

(2) 加荷支座:是当门架的宽度需要缩小使用时设置的荷载支承装置,如图 7-55。

(3) 三角支架:是当门架的宽度需要加大使用时设置的支承装置,如图 7-56。

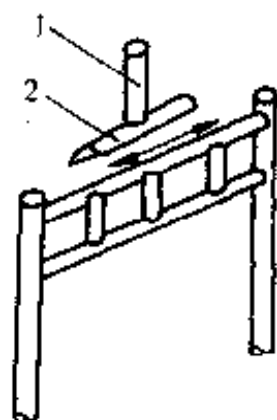


图 7-55 加荷支座与安装示意图
1—小立杆;2—底杆

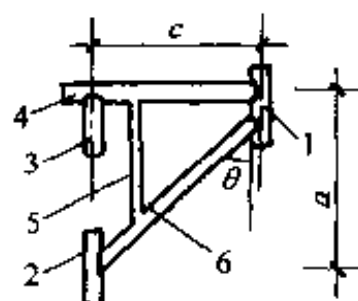


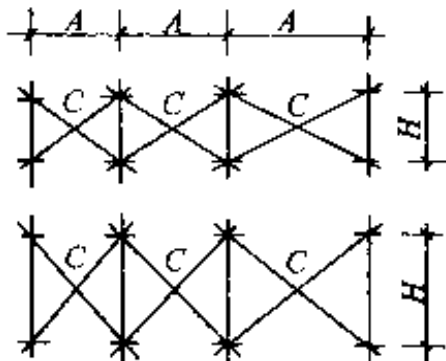
图 7-56 三角支架示意图
1—小立杆;2—底杆;3—插杆;
4—小横杆;5—拉杆;6—斜杆

(4) 斜拉杆:门架支设后,沿纵向之间设置的交叉斜撑,其常用规格如表 7-67。

(5) 水平拉杆:门架支设后,沿纵向之间设置的水平支撑,常用规格如表 7-68。

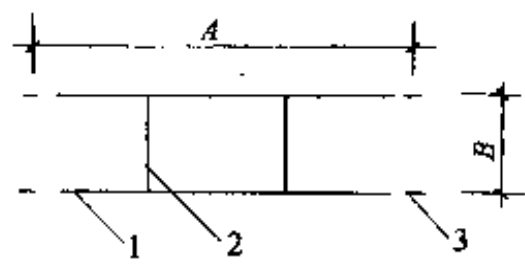
斜拉杆规格

表 7-67

简 图	H (mm)	A (mm)	C (mm)	重 量 (kg)	
				轻 型	重 型
	1200	1800	2163	5.5	6.1
		1500	1921	5.0	5.4
		1200	1697	4.5	4.8
	800	1800	1970	5.1	5.5
		1500	1700	4.4	4.8
		1200	1442	3.8	4.1
	520	1800	1876	4.7	4.8
		1500	1591	4.1	4.5
		1200	1311	3.4	3.8

水平拉杆规格

表 7-68

简 图	A (mm)	B (mm)	重 量 (kg)
 <p>1—水平杆;2—腹杆;3—搭钩</p>	1800	1000	15.6
		500	13.0
	1500	500	11.3
	1200	500	9.6

(6) 连接棒:是门架在竖直方向架设时,上下门架连接用的一种装置,如图 7-57。

(7) 自锁销钩:用于门架竖直方向连接后,用自锁销钩进行固定,如图 7-58。

(8) 固定底座:是安装于门架底端或顶端的固定托座,如

图 7-59。

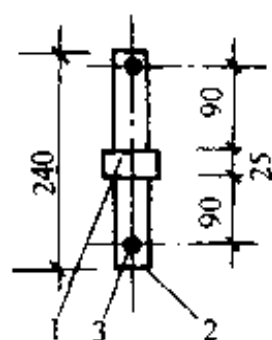


图 7-57 连接
棒示意图

1—套管;2—芯
管;3—销孔



图 7-58 自锁
销钩示意图

注: d 为 $\phi 8$ 或 $\phi 10$;
 D 为门架立杆外径。

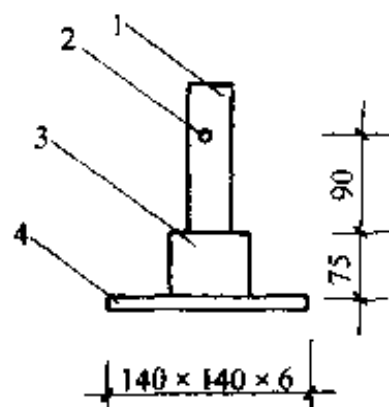


图 7-59 固定底座示意图

1—芯管;2—销孔;3—座
管;4—底板

(9) 可调托座: 安装于门架底端或顶端的可调节门架支撑高度的托座, 常用规格如表 7-69。

可调托座规格

表 7-69

简 图	系列	代 号	D (mm)	H (mm)	重量 (kg)
	$\phi 48$	KT 38×400	38	400	5.2
		KT 38×600	38	600	7.0
		KT 38×800	38	800	8.7
	$\phi 42$	KT 34×400	34	400	4.5
		KT 34×600	34	600	6.0
		KT 34×800	34	800	7.4

7.7.5 模壳

模壳是用于钢筋混凝土现浇密肋楼板的一种工具式模板, 具有一次成型, 多次周转使用的特点。模壳一般用玻璃纤

维增强塑料和聚丙烯塑料制成。可采用钢支柱或门式架做垂直支撑,与钢或木龙骨等组成支撑系统。

1. 模壳的种类和规格

(1) 塑料模壳:一般按壳体尺寸加工成4块模壳,用角钢组装成整体模壳,如图7-60、图7-61。

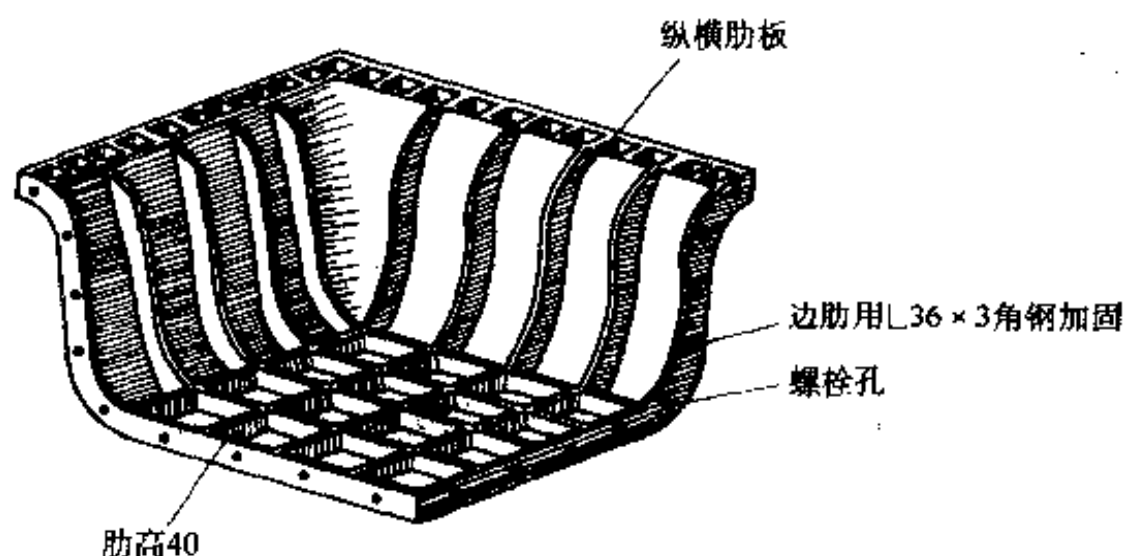


图 7-60 四分之一聚丙烯塑料模壳

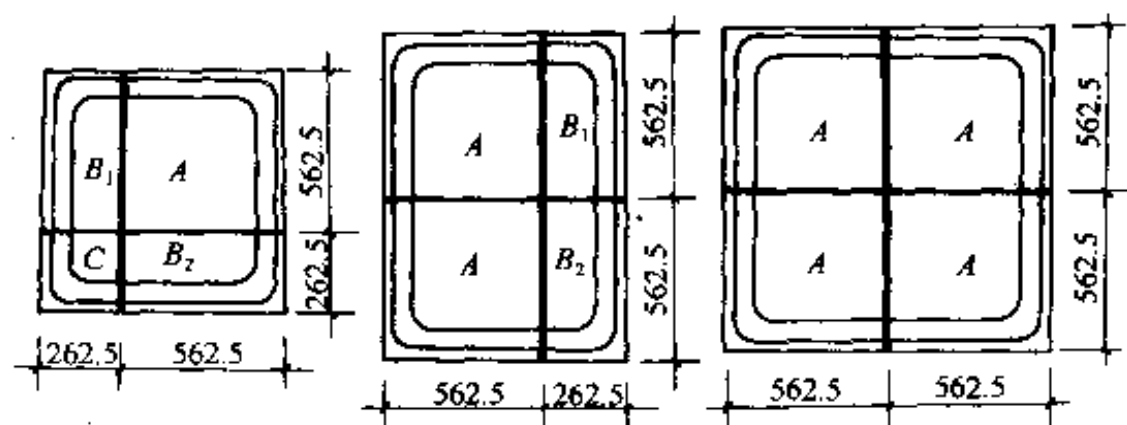


图 7-61 四合一聚丙烯塑料模壳

塑料模壳的规格如表 7-70。

(2) 玻璃钢模壳:采用薄壁加肋的构造形式,制成设计要求尺寸的整体大型模壳,如图7-62、图7-63。

塑料模壳规格

表 7-70

肋高(mm)	形式	网格尺寸 (长×宽×高)(mm)	模壳外形尺寸 (长×宽×高)(mm)
h (300、350、 400)	双 向	$1500 \times 1500 \times h$	$1000 \times 1437 \times H$
		$1200 \times 1200 \times h$	$1200 \times 1137 \times H$
		$1200 \times 900 \times h$	$1200 \times 837 \times H$
		$900 \times 1200 \times h$	$900 \times 1137 \times H$
		$900 \times 900 \times h$	$900 \times 837 \times H$
h (300、350、 400)	单 向	$1437 \times 1500 \times h$	$1437 \times 1437 \times H$
		$1137 \times 1200 \times h$	$1137 \times 1137 \times H$
		$1137 \times 900 \times h$ $1200 \times 837 \times h$	$1137 \times 837 \times H$
		$837 \times 900 \times h$ $900 \times 837 \times h$	$837 \times 837 \times H$

注: 1. 表中模壳的宽度是与钢龙骨配套的; 如用木龙骨, 则宽度应为 1425、1125 和 825mm;
2. $H = h + 30\text{mm}$ 。

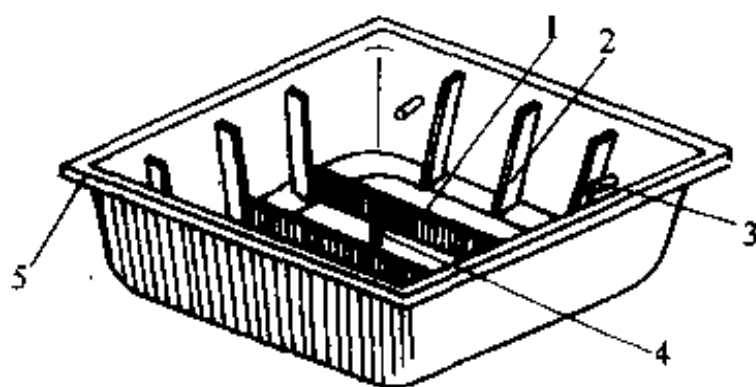


图 7-62 玻璃钢模壳

1—底肋(高 90~100mm); 2—侧肋(高 70~80mm); 3—手动拆模装置; 4—气动拆模装置;
5—边肋

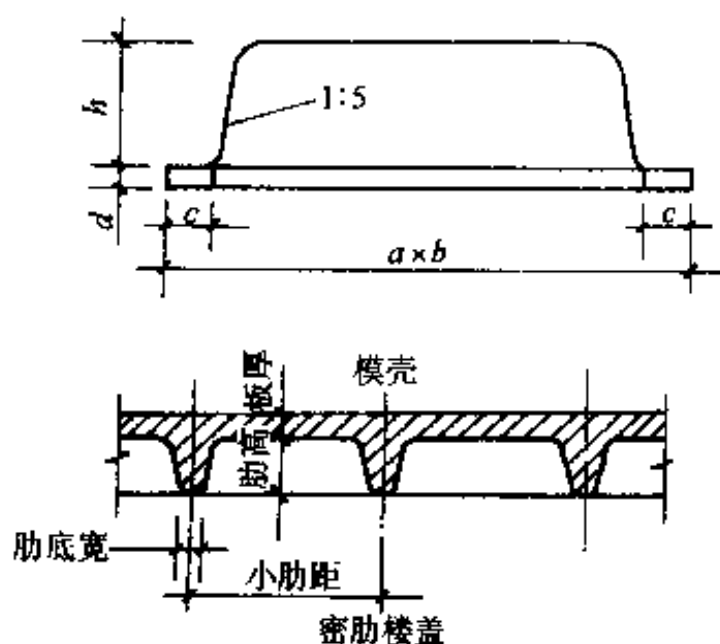


图 7-63 密肋楼盖小肋距示意

常用玻璃钢模壳的规格如表 7-71。

M 型玻璃钢模壳规格 (mm)

表 7-71

小 肋 距	a	b	c	d	h
1500 × 1500	1400	1400	40 ~ 50	50	300 ~ 500
1200 × 1200	1100	1100	40 ~ 50	50	300 ~ 500
1100 × 1100	1000	1000	40 ~ 50	50	300 ~ 500
1000 × 1000	900	900	40 ~ 50	50	300 ~ 500
900 × 900	800	800	40 ~ 50	50	300 ~ 500
800 × 800	700	700	40 ~ 50	50	300 ~ 500
600 × 600	500	500	40 ~ 50	50	300 ~ 500

注：小肋距见图 7-63。

(3) 模壳加工质量要求：塑料和玻璃钢模壳规格尺寸允许偏差如表 7-72。

塑料和玻璃钢模壳规格尺寸允许偏差

表 7-72

序 号	项 目	允 许 偏 差 (mm)
1	外形尺寸	-2
2	外表面不平度	2
3	垂直变形	4
4	侧向变形	-2
5	底边高度尺寸	-2

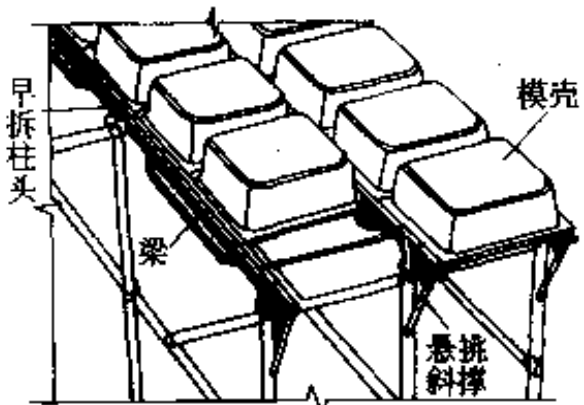
2. 支撑系统

模壳支撑系统种类如表 7-73。

表 7-73

名 称	简 图	说 明
钢支柱支撑系统	<p>混凝土双向密肋楼板</p> <p>模壳</p> <p>3薄壁型钢龙骨 75×150</p> <p>扣件</p> <p>可调支柱</p> <p>气嘴</p>	全部用圆钢管做支撑,在圆钢管顶柱上设柱帽,模壳支撑柱头可采用槽钢龙骨、角钢与方木龙骨、方木龙骨,主龙骨方向间距 1.2~1.4m
门式架支撑系统	<p>混凝土楼板</p> <p>主梁木方 100×100</p> <p>模壳</p> <p>角钢 L50×5</p> <p>次梁木方 75×100</p> <p>门架支撑</p>	采用门式架组成整体式架子,顶托上放木方做主梁,主梁上放木方次梁,次梁两侧钉L 50×5 角钢作模壳的支托

续表

名 称	简 图	说 明
早拆柱头支撑系统		由支柱、早拆柱头、主梁、次梁、水平撑、斜撑等组成,其特点是在钢支柱顶端安置早拆柱头

3. 模壳支设和拆除

(1) 模壳支设:主龙骨安装时要按间距尺寸拉通线,做到横平竖直。铺放模壳时,应由轴线中间向两边进行,模壳铺好后,缝隙要用布基胶带粘贴封严,然后检查气孔是否通畅,无问题后用布基胶布将其封堵严密。全部模壳安装完毕后,应进行一次全面的检查。

(2) 模壳拆除:人工拆除模壳时难度大,损坏多,最好采用气动拆模。其法是当同条件试块的混凝土强度达到 9.8 N/mm^2 后,用气泵(工作压力不小于 0.7 N/mm^2)作动力,将气送入模壳上的进气孔,用气压使模壳与混凝土脱开,人工辅助将模壳拆下。

(3) 模壳支设验收标准:模壳支设验收标准允许偏差如表 7-74。

模壳的施工荷载应不大于 $2.5 \sim 3 \text{ kN/m}^2$ 。

模壳支模验收标准允许偏差

表 7-74

项 次	项 目	允许偏差(mm)	检 验 方 法
1	表面平整	5	用 2m 直尺和塞尺量
2	截面尺寸	+2 -5	用尺量
3	相邻两板表面高低差	2	用尺量

7.8 质量检验评定标准

7.8.1 保证项目

模板及其支架必须具有足够的强度、刚度和稳定性,其支架的支承部分必须有足够的支承面积。如安装在基土上,基土必须坚实并有排水措施。对湿陷性黄土,必须有防水措施;对冻胀性土,必须有防冻融措施。

检验方法:对照模板设计,现场观察或尺量检查。

7.8.2 基本项目

1. 模板接缝宽度应符合以下规定:

合格:不大于 2.5mm。

优良:不大于 1.5mm。

检查数量:按梁、柱和独立基础的件数各抽查 10%,但均不应少于 3 件;带形基础、圈梁每 30~50m 抽查一处(每处 3~5m),但均不应少于 3 处;墙和板按有代表性的自然间抽查 10%,礼堂、厂房等大间按两轴线为一间,墙每 4m 左右高为一个检查层,每面为一处,板每间为 1 处,但均不应少于 3 处。

检验方法:观察和用楔形塞尺检查。

2. 模板与混凝土的接触面应清理干净,并采取防止粘结

措施。

(1) 每件(处)墙、板、基础的模板上粘浆和漏涂隔离剂累计面积应符合以下规定:

合格:不大于 2000cm^2 。

优良:不大于 1000cm^2 。

(2) 每件(处)梁、柱的模板上粘浆和漏涂隔离剂累计面积应符合以下规定:

合格:不大于 800cm^2 。

优良:不大于 400cm^2 。

检查数量:同本节 1 条。

检验方法:观察和尺量检查。

注:对设计有特殊要求,拆模后不再装饰的混凝土,其模板必须清理干净,接缝严密,满涂隔离剂。

7.8.3 允许偏差项目

模板的安装和预埋件、预留孔的允许偏差和检验方法应符合表 7-75 的规定。

表 7-75

序号	项 目		允许偏差(mm)		检验方法
			单层、多层	高层框架	
1	轴线位移	基础柱、墙、梁	5 5	5 3	尺量检查
2	标 高		± 5	+2 -5	用水准仪或拉线和尺量检查
3	截 面 尺 寸	基 础	± 10	± 10	尺量检查
		柱、梁、板	+4 -5	+2 -5	

续表

序号	项 目		允许偏差(mm)		检验方法
			单层、多层	高层框架	
4	每层垂直度		3	3	用 2m 托线板检查
5	相邻两板表面高低差		2	2	用直尺和尺量检查
6	表面平整度		5	6	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
7	预埋钢板中心线位移		3	3	拉线和尺量检查
8	预埋管、预留孔中心线位移		3	3	
9	预埋螺栓	中心线位移	2	2	
		外露长度	+10 -0	+10 -0	
10	预留洞	中心线位移	10	10	
		截面内部尺寸	+10 -0	+10 -0	

7.9 模板隔离剂及模板拆除

7.9.1 模板隔离剂

模板隔离剂见表 7-76。

表 7-76

序号	材料及配合比 (重量比)	配制和使用 方法	优 缺 点	备 注
1	废机油	较稀的刷二遍,较稠的刷一遍	隔离较稳定,可利用下脚料。但易污染钢筋及构件表面	适用于钢模、木模和胎模

续表

序号	材料及配合比 (重量比)	配制和使用 方法	优 缺 点	备 注
2	肥皂液	用肥皂切片泡水,涂刷于模板表面	使用方便,易于涂刷,易脱模。但隔离效果较差	适用于木模、砖胎模
3	皂脚液(肥皂下脚料)	加水 1~2 倍煮沸,溶化后冷却使用,涂刷 3 遍,每遍间隔 0.5~1h	使用方便,易于涂刷,易脱模。但隔离效果较差	适用于木模、砖胎模
4	皂脚:水:滑石粉 = 1:1.5:适量	皂脚加水煮沸,溶化拌成浆糊状,使用时加入滑石粉调均	使用方便,便于涂刷,易于脱模	适用于各种模板及胎模
5	石蜡:煤油 = 1:2	将石蜡与煤油溶化,涂于模板面	易脱模,表面光滑。但不能用于蒸养混凝土	适用于各种模板和胎模
6	石蜡:柴油:滑石粉 = 1:3:4	将 1 份石蜡与 2 份柴油混合,用文火或水溶加热溶化,然后加入剩余柴油拌匀,最后加入滑石粉拌匀,涂刷 1~2 遍	易脱模,表面光滑。但不能用于蒸养混凝土	适用于各种模板和胎模
7	废机油:滑石粉:汽油:水 = 1:1.3:0.15:0.4	先将废机油与汽油、滑石粉拌合,再加水拌至均匀乳状,涂刷 1~2 遍	易脱模,便于涂刷,制品表面较光滑	各种固定胎模

续表

序号	材料及配合比 (重量比)	配制和使用 方法	优 缺 点	备 注
8	石花菜:肥皂:滑石粉:水 =1:3.8:8.5: 适量	将石花菜和肥皂(切片)分别用水浸泡3~4h,石花菜用文火边熬边拌至全部溶成糊状为止,冷却后加入滑石粉和肥皂液拌匀即可	易脱模,板面光滑,不污染构件表面。但成本较高,不能用于蒸汽养护	砖、混凝土胎模
9	石灰水	将石灰膏加水拌成稀糊状,涂刷1~2遍于模板表面	取材容易,成本低,涂刷方便。但易脱落	适用于土模、砖模
10	白灰膏或麻刀灰	配成适当稠度,抹一薄层于土模或构件表面	便于涂刷,易脱模,成本低。但耐水性差	土模或重叠生产构件作隔离层
11	D-1	硬脂酸锌、石蜡、十八酸、三乙醇胺、溶剂汽油制成,涂2遍	表面光滑,材料来源广,较经济。但饰面工程困难	用于大坝、地下室工程
12	酚醛清漆	按油漆涂刷2遍	易脱模,刷一次可周转2~3次。但货源受限制,成本较高	钢、木模板
13	清油:火碱 =11:1	将火碱加少量水溶化,倒入清油内拌至凝固状,再加40%的水煮沸后使用	便于涂刷,易脱模。但成本较高	适用于土模、混凝土模

续表

序号	材料及配合比 (重量比)	配制和使用 方法	优 缺 点	备 注
14	纯废机油或 成品乳化模具 油	稀稠要适度, 涂模不流淌,不 粘滞,易于涂刷 均匀,如废机油 太粘稠,可用柴 油或煤油稀释	货源充足,成本低, 操作方便,干燥快,隔 离效果好,冬雨季皆 可使用。但模板周转 一次均需涂刷一次	适用于大 模板
15	滑石粉合剂 滑石粉:107 胶:水=1:1:1	将三种材料拌 合成乳白色稀薄 糊状	来源广泛,但粉刷 受限制	
16	海藻酸钠: 滑石粉:洗衣 粉:水=1: 13.3~40:1: 53.3	将海藻酸钠用 水浸泡2~3d 后,再与其他材 料混合调匀	喷刷简单,脱模性 好,无粘结现象,利用 次数少,易锈蚀钢模	

7.9.2 模板拆除

1. 现浇整体式结构拆模时所需混凝土强度

现浇整体式结构拆模时所需混凝土强度见表 7-77。

表 7-77

结构类型	结构跨度 $L(m)$	按设计强度 等级的百分率(%)
板及拱	$L \leq 2$	50
	$L = 8$	70
梁	$L \leq 8$	70
悬臂梁、板	$L \leq 2$	70
	$L > 2$	100
承重结构	$L > 8$	100

2. 预制构件拆除底模时所需混凝土强度

预制构件拆除底模时所需混凝土强度见表 7-78。

表 7-78

脱模方法	支点距离 $L(m)$	按设计强度等级的百分率 (%)
分节脱模 整体脱模	--	50
	$L \leq 4$	50
	$L > 4$	70

3. 拆除承重模板估计期限参考

拆除承重模板估计期限参考见表 7-79。

表 7-79

水 泥 品 种	水泥标号	混凝土达到 设计强度的 百分率 (%)	硬化时昼夜平均温度(℃)					
			5	10	15	20	25	30
			拆模估计时间(d)					
硅酸盐水泥、普通水泥 普通水泥 矿渣水泥、火山灰水泥	525~625	50	9	6	5.5	4.5	4	3
	325~425		12	8	7	6	5	4
	325~425		21	13	9	7	6	5
	525		15	10	8	6	5	4
硅酸盐水泥、普通水泥 普通水泥 矿渣水泥、火山灰水泥	525~625	70	20	12	9	7.5	7	6
	325~425		24	16	12	10	9	8
	325~425		30	20	15	13	11	9
	525		28	18	13	11	9	8
硅酸盐水泥、普通水泥 普通水泥 矿渣水泥、火山灰水泥	525~625	100	40	35	30	28	20	16
	325~425		45	40	33	28	22	18
	325~425		60	50	40	28	25	21
	525		55	45	37	28	23	19

8 门 窗

8.1 木门的种类和形式

8.1.1 夹板门

夹板门见表 8-1。

表 8-1

适 用 范 围		卧室、办公室、教室、厕所等建筑的内门
洞 口 (mm)	h	无亮:1900、2000、2100 带亮:2400、2500、2600、2700
	b	710、810、900、1000
简 图		<p>1—1剖面</p> <p>2—2剖面</p> <p>3—3剖面</p>

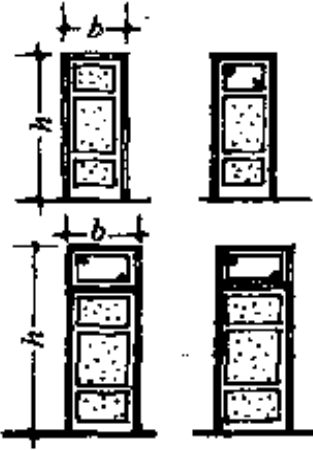
续表

适用范围		卧室、办公室、教室、厕所等建筑的内门
洞口 (mm)	h	无亮:1900、2000、2100 带亮:2400、2500、2600、2700
	b	710、810、900、1000
构造		先用较小断面的木料作成骨架,然后在两面用三夹止板、五夹板或硬质纤维板胶合,再用狭木条镶边。为了防止胶合板脱胶起鼓,制作时应在骨架横档上各钻两个以上透气孔。这种门表面光洁,较为省料,但受潮后易脱层

8.1.2 镶纤维板门

镶纤维板门见表 8-2。

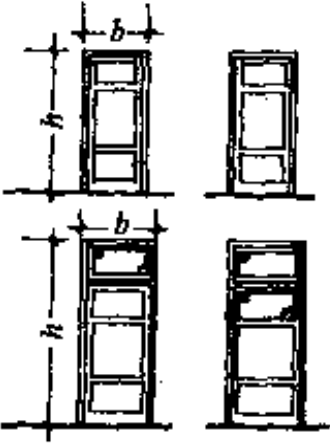
表 8-2

适用范围		卧室、办公室、教室等建筑的内门
洞口 (mm)	h	无亮:1900、2000、2100 带亮:2400、2500、2600、2700
	b	710、810、900、1000
简图		
构造		门扇由上冒头、中冒头,下冒头和门挺组成,门挺及冒头上均需起槽镶嵌纤维板,槽的宽度一般应符合所用纤维板的厚度,槽的深度约为 12~15mm。纤维板应用硬质纤维板,厚度为 4~5mm。这种门不宜用于潮湿的环境,以免起鼓、变形

8.1.3 镶木板门

镶木板门见表 8-3。

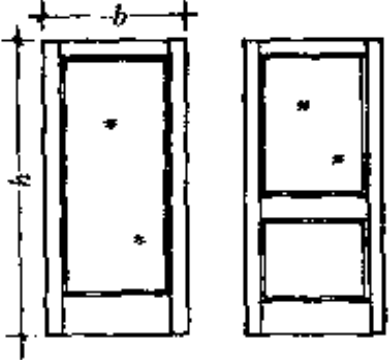
表 8-3

适用范围		一般民用建筑的内、外门及浴室、厕所门
洞口 (mm)	h	无亮:1900、2000、2100 带亮:2400、2500、2600、2700
	b	710、810、900、1000
简图		
构造		<p>门扇由上冒头、中冒头、下冒头和门挺组成。门挺及冒头上均需起槽,镶嵌木门心板。槽的宽度与木门心板的厚度相同,槽深 12~15mm,门心板两侧嵌入槽内深度为 8~10mm,使板边与门挺上槽底之间留一定空隙。门心板厚度一般为 12~15mm。这种门潮湿变形的影响较小,常在外门上采用</p>

8.1.4 半截玻璃门

半截玻璃门见表 8-4。

表 8-4

适用范围		有间接采光要求的内门,公用建筑的内、外门
洞口 (mm)	h	无亮:1900、2000、2100 带亮:2400、2500、2600、2700
	b	810、900、1000
简图		

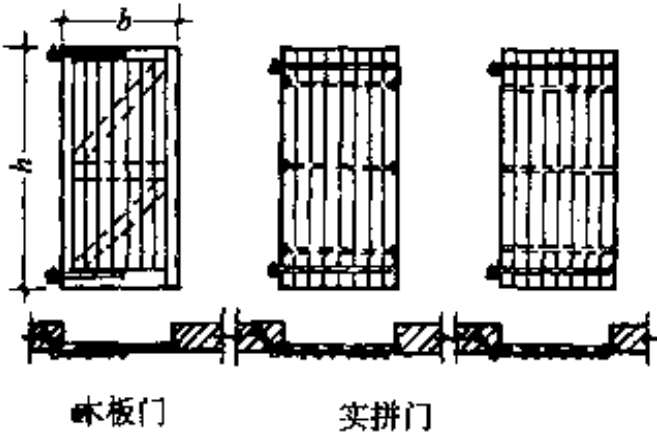
续表

适用范围		有间接采光要求的内门,公用建筑的内、外门
洞口 (mm)	h	无亮:1900、2000、2100 带亮:2400、2500、2600、2700
	b	810、900、1000
构造		系由镶板门变化而来。在门扇框中全部或大部镶装玻璃。玻璃厚度宜为 5mm。这种门一般用于有采光要求或进出频繁的出入口,不仅可以增加室内亮度,而且人在两面均能相互看见,可避免碰撞

8.1.5 拼板门

拼板门见表 8-5。

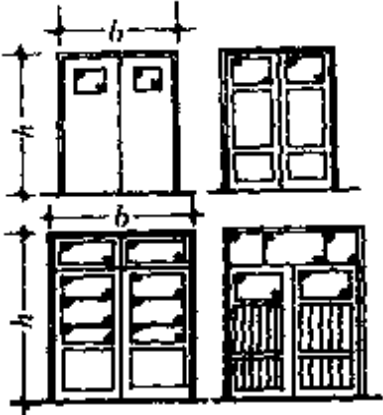
表 8-5

适用范围		用于库房等
洞口 (mm)	h	无亮:2100、2400 带亮:2700、3000
	b	900、1000
简图		
构造		又分木板门和实拼门两种。木板门由门梃、冒头和木板构成,在门扇的上、下冒头上设置铁板铰链与门连接。木板用企口缝或高低缝拼合,钉在冒头和斜撑上。实拼门不用门梃和冒头,而用长与门同宽的对锁螺栓或用硬木条穿带拼合木板而成。一般较结实,多用于库房、围墙大门

8.1.6 双扇门

双扇门见表 8-6。

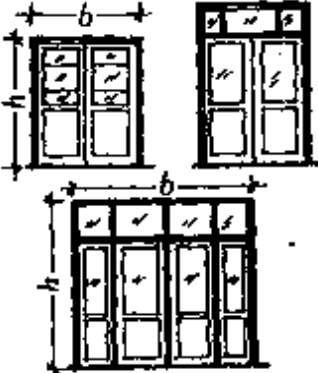
表 8-6

适用范围		会议室、俱乐部、仓库等较大的房间
洞口 (mm)	h	无亮:2100 带亮:2400、2500、2600、2700、3000
	b	1200、1300、1500、1800、2100
简图		
构造		当门的宽度大于 1200mm 时,就需采用双扇门。可分为双扇夹板门、双扇镶板门、双扇玻璃门和双扇拼板门等几种。其构造与各类单扇门相同,所不同的是在两门扇的对口处,需做成高低缝叠接

8.1.7 弹簧门

弹簧门见表 8-7。

表 8-7

适用范围		食堂、影剧院、礼堂、宾馆等公用建筑正门
洞口 (mm)	h	无亮:2100 带亮:2500、2600、2700、3000、3300
	b	双扇:1200、1300、1500、1800、2000,四扇:2400、2700、3000
简图		

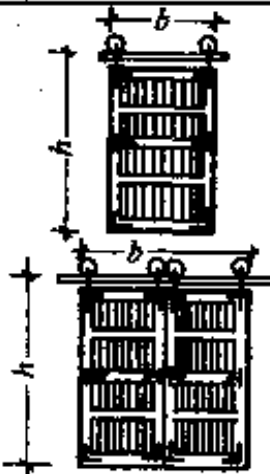
续表

适用范围		食堂、影剧院、礼堂、宾馆等公用建筑正门
洞口 (mm)	h	无亮:2100 带亮:2500、2600、2700、3000、3300
	b	双扇:1200、1300、1500、1800、2000,四扇:2400、2700、3000
构造		弹簧门又叫自由门,其特点是可以两面开启。一般常见的有两扇和四扇两种。门扇一般为全部镶嵌玻璃或为半截镶嵌玻璃,门扇冒头和门挺木料的截面较其他门扇料大。门扇上门挺外侧要刨成弧形,安装弹簧铰链,更高级的可安装地弹簧。一般用于人流较大的公用建筑的正门或会议室门

8.1.8 推拉门

推拉门见表 8-8。

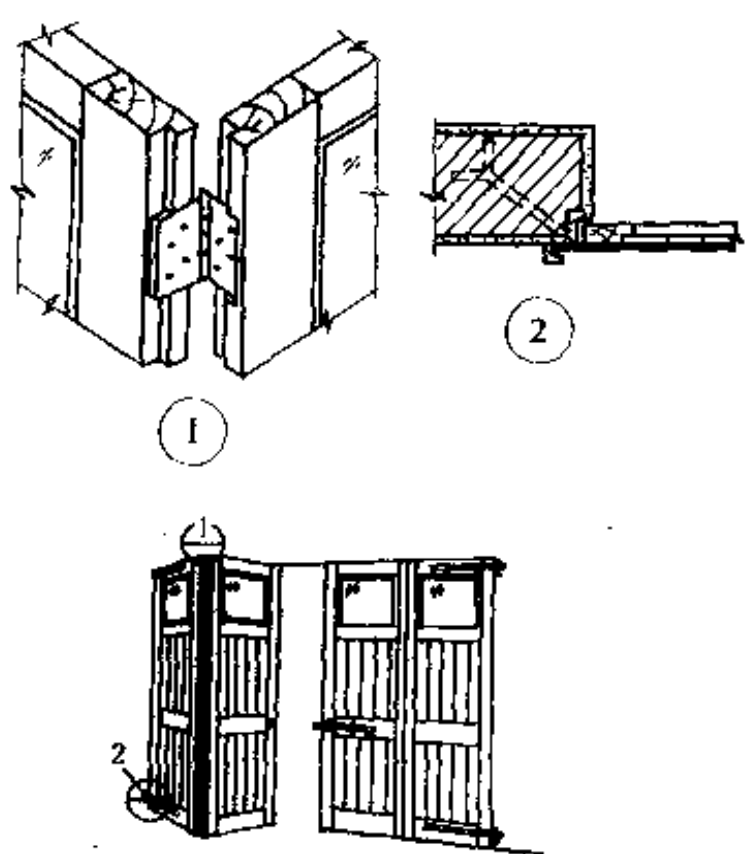
表 8-8

适用范围		工业厂房及库房大门
洞口 (mm)	h	单扇:2600~3000 双扇:2600~4200
	b	单扇:1500 双扇:2400~3600
简图		
构造		也叫扯门,一般不设门框。门扇用滑轮吊装在门上面的轨道上,门扇可沿轨道左右推拉;门扇以下地面,也可设槽钢或角钢沟槽,以便于门扇移动。这种门的优点是不占室内面积,开启时门扇可全部推藏到门洞口的墙壁一侧,故一般多用于厂房、仓库等建筑的外门

8.1.9 折门

折门见表 8-9。

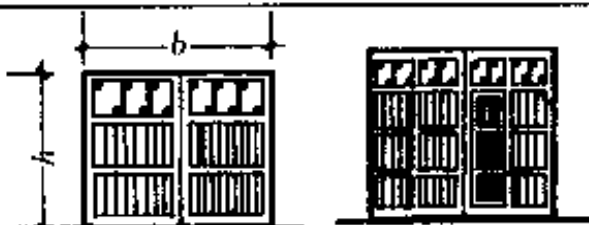
表 8-9

适 用 范 围	适用于较宽的厂房、车库、仓库等的外门
简 图	
构 造	<p>当门的宽度过大时,可作折门。这种门一般是将几扇门用铰链连在一起,开启时可以向两边折叠,或只折向一边。小折门一般不设轨道,比较宽大的折门,重量较大,需要在门顶或地面上装设轨道,否则开关困难,容易倾倒</p>

8.1.10 平开木大门

平开木大门见表 8-10。


表 8-10

适用范围		工业厂房、汽车库、仓库等
洞口 (mm)	h	2400~3300
	b	2100~3500
简图		
构造	<p>一般平开木大门上部安玻璃采光,下部为拼板门,门挺和冒头的断面一般均较大,冒头与门挺之间除用榫卯连接外,还应用扁铁上螺栓加固,门扇用铁扁担与墙上预埋的门轴连接。有的门扇上还可加做小门,作为通行之用</p>	

8.1.11 钢木大门

钢木大门见表 8-11。

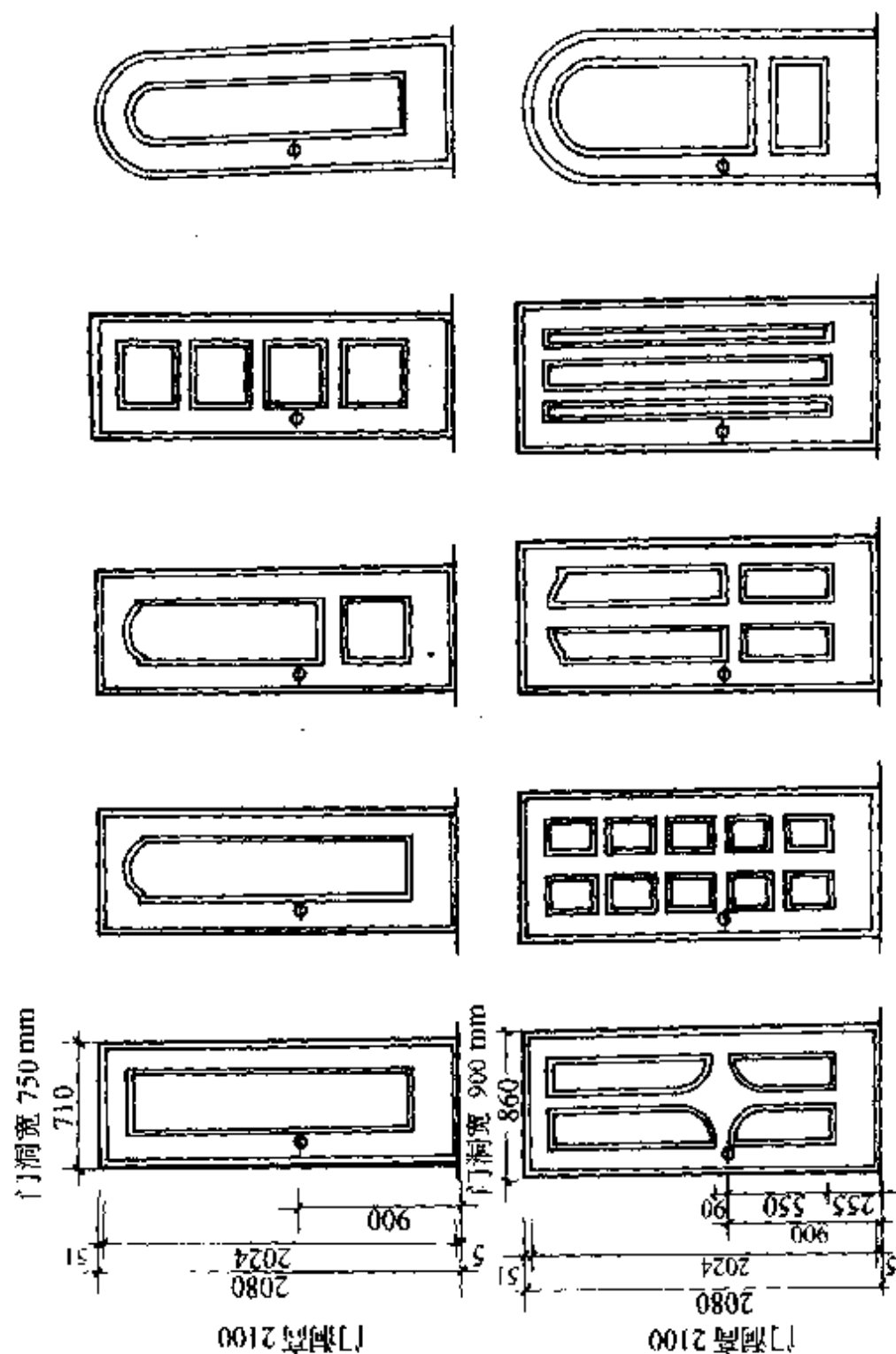
表 8-11

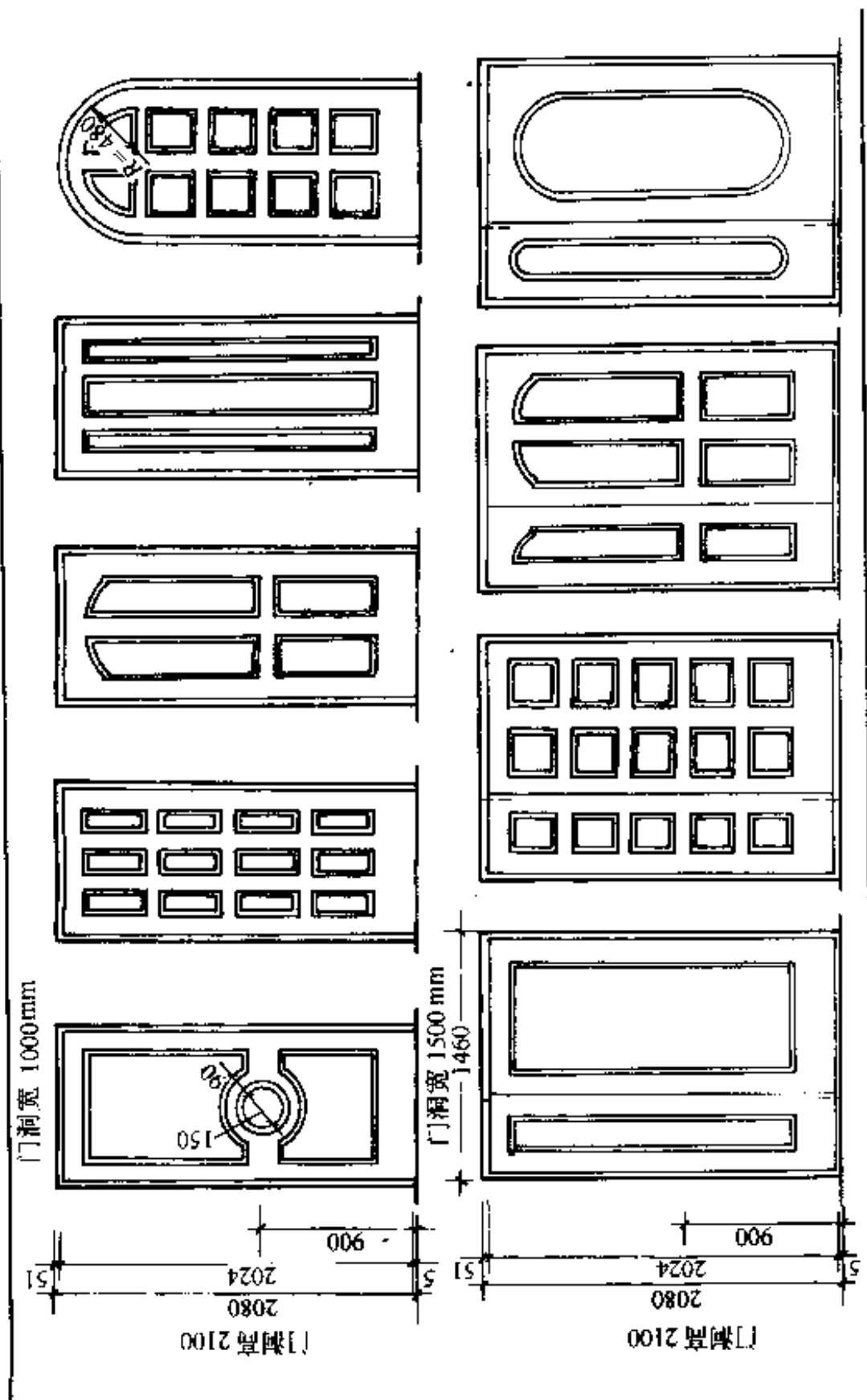
适用范围		工业厂房及大型仓库等
洞口 (mm)	h	通行电瓶车:2400 通行汽车:3000~4200 通行火车:5100
	b	通行电瓶车:2100 通行汽车:3300~3900 通行火车:4200
简图		
构造	<p>钢木大门的四周用角钢焊制而成,中部用角钢做冒头和斜撑,并与四周的边框焊牢,在角钢门扇的框中镶入木板,在角钢及木板上钻孔,用扁钢做压条,加小螺栓固定。在门扇上焊钢轴套,与墙中预埋的门轴连接。门扇较大时,应在门扇下部加滚轮,按门的开启方向埋设轨道</p>	

8.1.12 装饰门

装饰门见表 8-12。

表 8-12



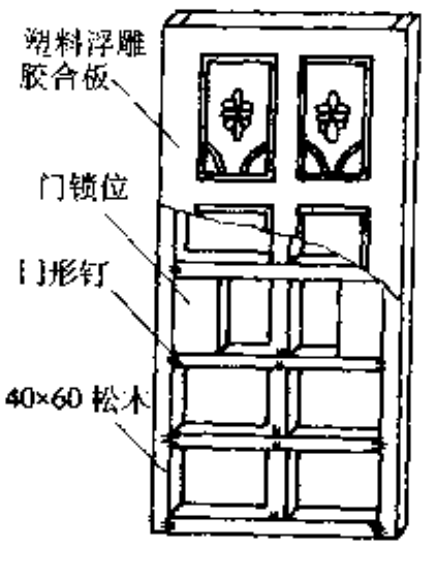
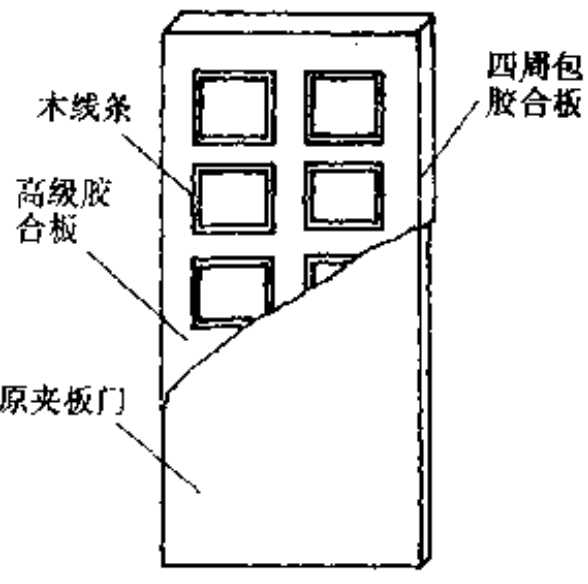


装饰门的构造见表 8-13。

表 8-13

种类	构造简图	说 明
普通玻璃装饰门		<p>应用窑干的硬木制作,要求木纹自然、协调、美观、加工制作精细,所选用的五金应与门相适应。表面一般为木材本色,刷聚酯漆,露木纹。其安装要求同普通木门如木材较硬时,宜先钻孔后再上木螺钉</p>
普通镶板装饰门		

续表

种类	构造简图	说明
塑料浮雕装饰门		<p>门扇用木材装钉成框架,外部用三合板塑料浮雕热压粘合而成。因此一般由工厂加工成形,在现场进行安装。安装时要特别注意与门框配套,并选用与其色调相适应的五金</p>
普通木门改装饰门		<p>普通老式木门扇可在前后两面加装水曲柳胶合板、层压板、硬木板或塑料层压板,将其改造成装饰门。如旧门上有空档,要嵌入胶合板或门心板,并用粘结法和无头钉钉牢。内门可用白胶,外门宜用防水胶。改装后应重新调整合页位置,使其与旧门框弥合</p>

8.1.13 隔音门

1. 填芯隔音门

用玻璃棉丝或岩棉填充在门扇芯内,门扇缝口处用海绵橡皮条封严,门扇与门框之间的缝隙,应用海绵橡皮等弹性材

料嵌入门框上的凹槽中、粘牢、卡紧(图 8-1)。

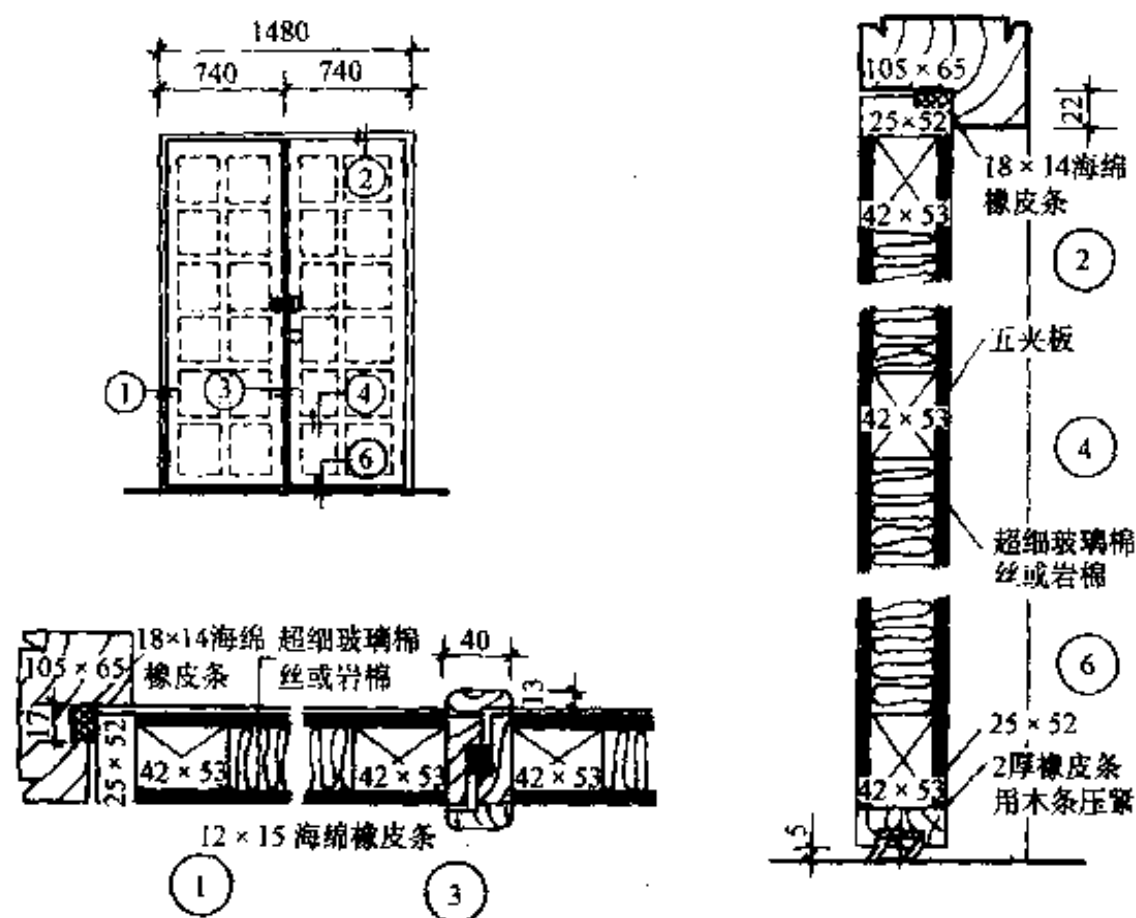


图 8-1 填芯隔音门

2. 外包隔音门

在普通木门外面包一层人造革,人造革内填塞岩棉,并将通长的人造革压条用泡钉钉牢,四周缝隙用海绵橡皮条粘牢封严。双扇隔音门的门扇搭接缝应做成双 L 形缝口,中间设置海绵橡皮条(图 8-2)。

3. 隔音防火门

在门扇木框架中嵌填岩棉等吸音材料,外部用石棉板、镀锌铁皮及耐火纤维板镶包,四周缝隙用海绵橡胶条粘牢封严(图 8-3)。

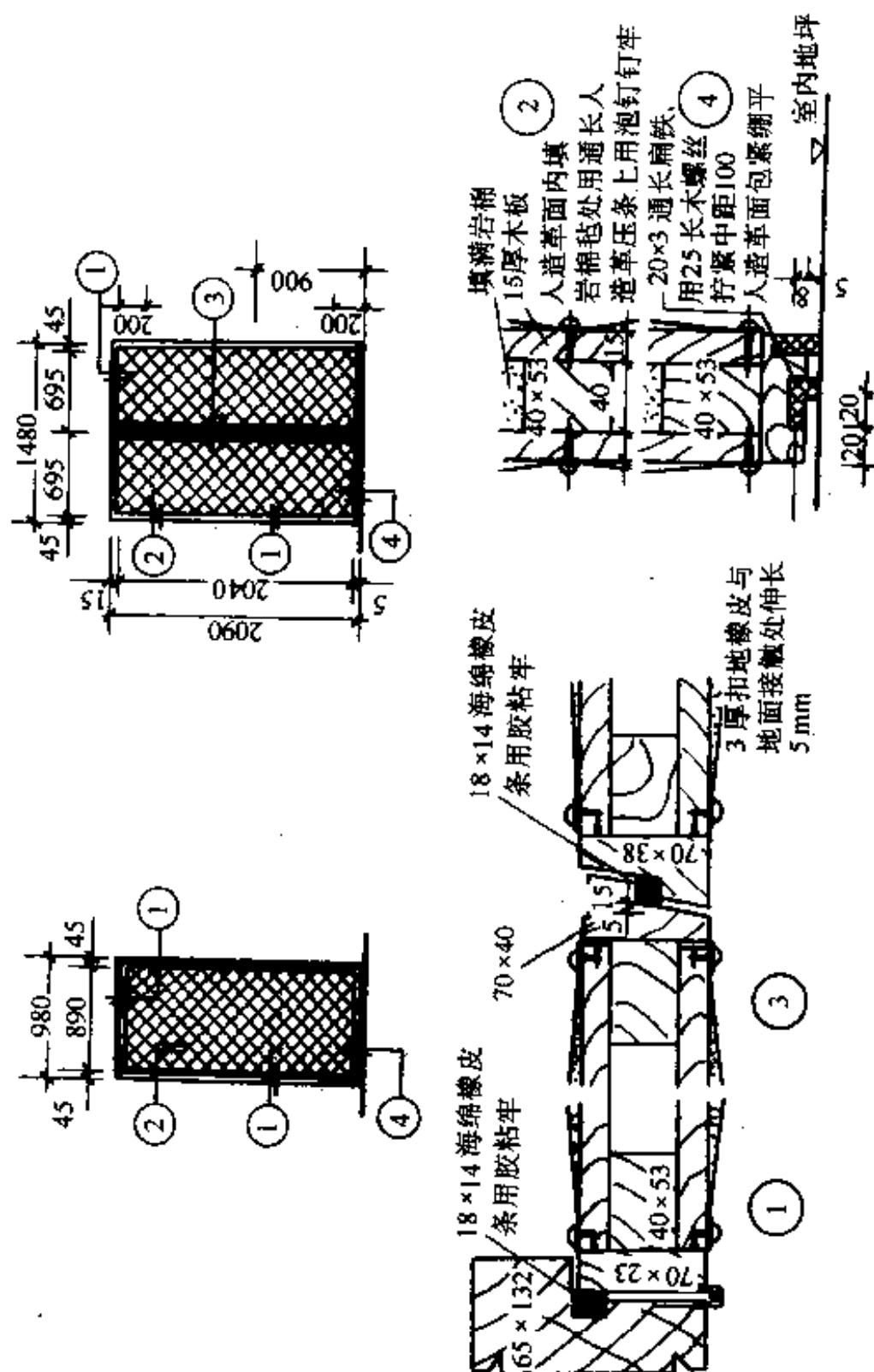


图 8-2 外包隔音门

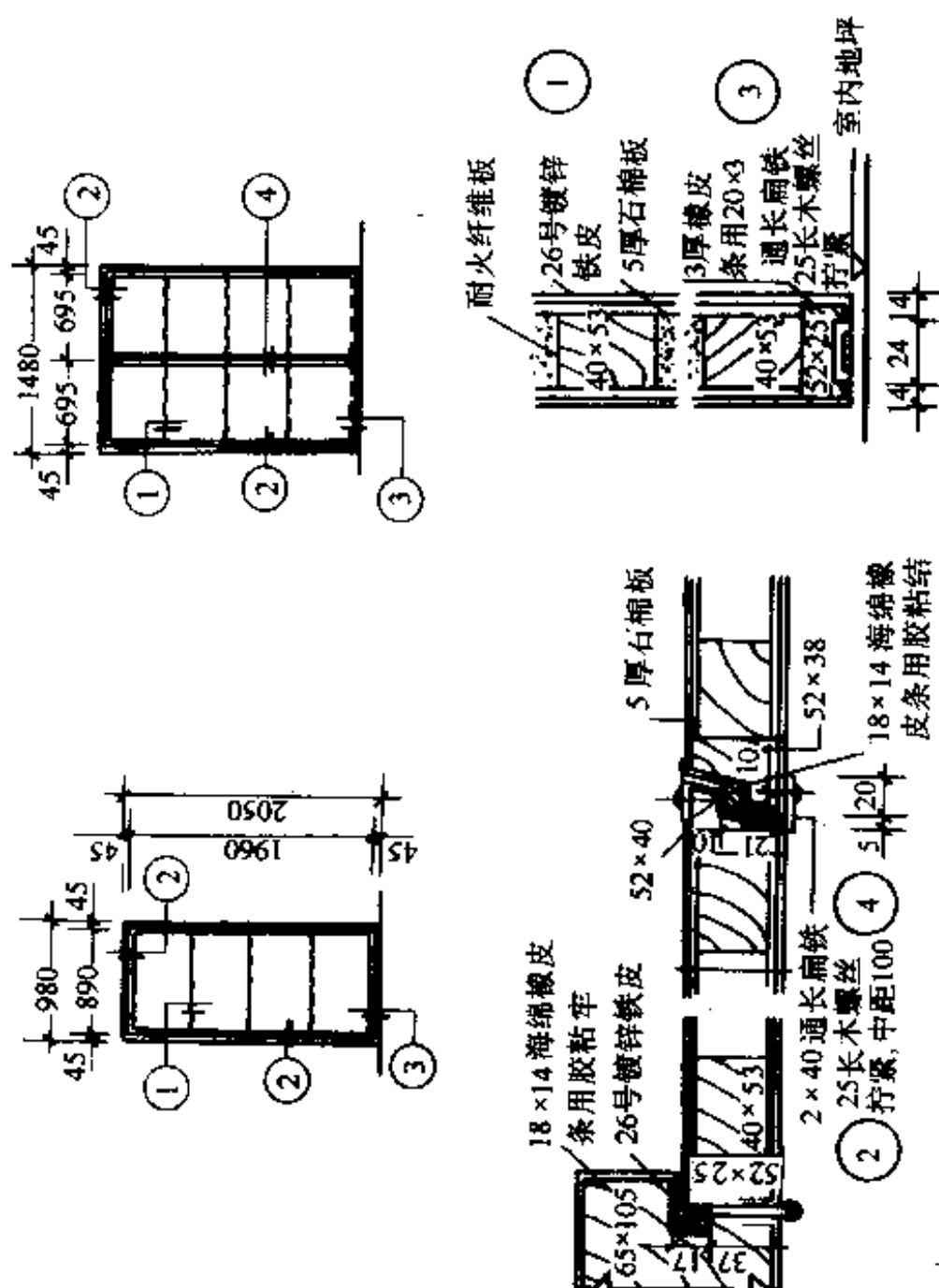
















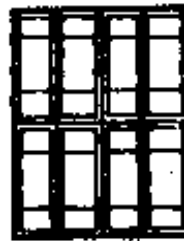
图 8-3 隔音防火门

8.2 木窗的种类和形式

8.2.1 平开窗

平开窗见表 8-14。












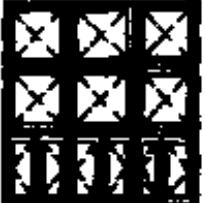
表 8-14

类 别	单 扇	双 扇	三 扇	四 扇
h (mm)	b (mm)			
	620	880~1240	1500~1800	2100~2400
600~800				
1000~1200				
1400~1800				
1950~2350				

8.2.2 中悬、立转窗

中悬、立转窗见表 8-15。






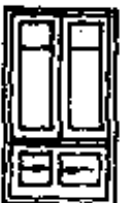
表 8-15

类 别	单 联	双 联	三 联	备 注
h	$b(\text{mm})$			
(mm)	1000~1500	1800~2400	3000~3600	
1000~1200				中悬或立转
1500~2400				中悬或立转
2700~3000				上面中悬或立转, 下亮固定
2700~3000				上面中悬或立转, 下亮平开

8.2.3 其他窗

其他窗见表 8-16。

表 8-16

类 别	百 叶 窗	提 拉 窗	推 拉 窗
洞口 (mm)	b 620~1800 h 620~1200	650 900	1200~1500 1000~1800
简 图	  		 

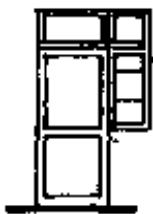
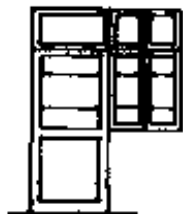
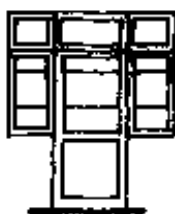
续表

类 别		百 叶 窗	提 拉 窗	推 拉 窗
洞 口 (mm)	b	620~1800	650	1200~1500
	h	620~1200	900	1000~1800
适用范围		用于有通风要求而又需避免光线照射的房间	可向上提拉开启,用于食堂的买饭口等	下亮可向左右推拉、开启,用于买饭口、买票口等

8.2.4 门联窗

门联窗见表 8-17。

表 8-17

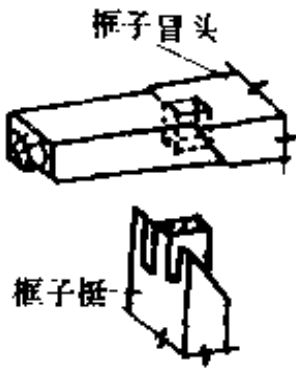
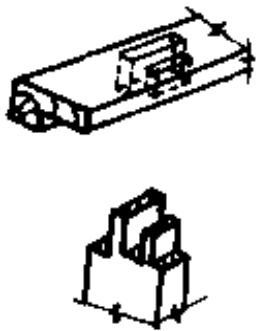
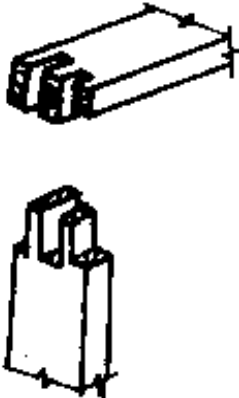
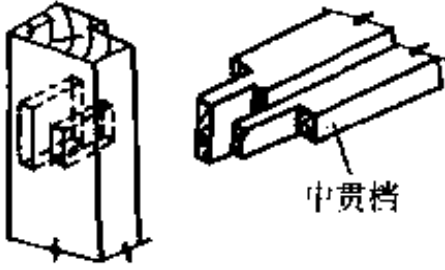
类 别		门联单开窗	门联双开窗	门两侧联窗
洞 口 (mm)	b	1140~1500	1500~1800	1500~1800
	h	2400~2600	2400~2400	2400~2600
简 图				
适用范围		一般民用住宅厨房至阳台的门窗	一般民用住宅卧室至阳台的门窗	一般民用住宅卧室至阳台等户外门窗

8.3 木门窗的节点构造

8.3.1 木门窗框节点构造

木门窗框节点构造见表 8-18。

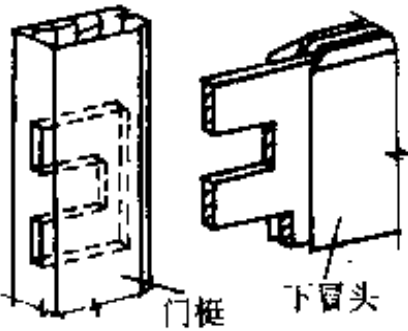
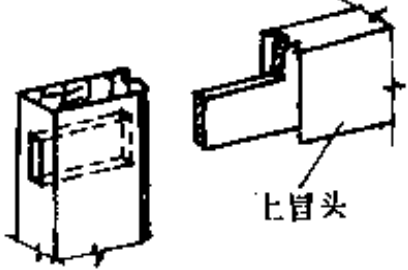
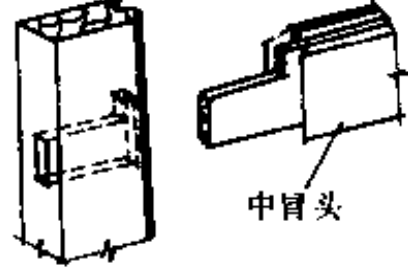
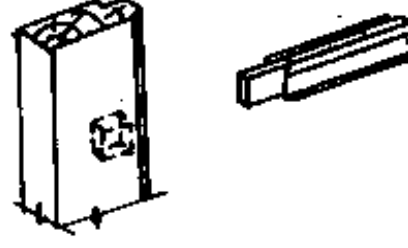
表 8-18

结构部位	简 图	说 明
框子冒头与 框子挺割角榫 头		采用单榫,榫肩部位割45°斜角。拼合严密后,外表美观,适用于高级的门窗框
框子冒头与 框子挺双夹榫 结合		在冒头上打双眼,挺子上开双夹榫,两榫厚度相等,榫长差一裁口深度。两侧榫肩高差一裁口深度。这种结合紧密、牢固,应用较广泛
框子冒头与 框子挺双夹榫 开口结合		一般在冒头两端做榫槽,挺子上端开榫头;拼装时在冒头榫头处稍斜钉入两根圆钉,使冒头和挺子结合更密实。这种无走头的框子一般用于后塞口门窗
框子挺与中 贯档结合		框子边挺与中贯档一般采用双夹榫结合,在边挺上打眼,在中贯档两端开榫,榫厚相同,榫高差两个裁口厚度,两侧榫肩高差一个裁口深度

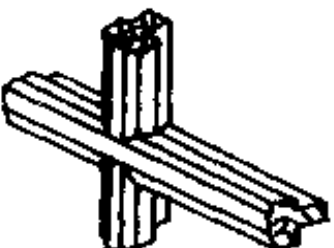
8.3.2 木门扇节点构造

木门扇节点构造见表 8-19。

表 8-19

结构部位	简 图	说 明
下冒头与门框结合		门扇下冒头与门框结合一般采用双棒,下冒头上做双棒,棒根要叠台。门框上开双眼,并留出棒根凹槽,加胶楔背结实
上冒头与门框结合		一般采用单棒结合。在上冒头两端做单棒,棒根要叠台,嵌入框上的槽口中,棒肩做成带斜度的插肩
中冒头与门框结合		在中冒头上下两侧起槽,以备装门心板或裁口装玻璃,两端做单棒,两侧做插肩,棒根做叠台
楔子与门框结合		用于镶半截玻璃的门扇。楔子一侧倒棱,一侧裁口装玻璃,楔子两头做单棒,一侧做插肩。这种棒一般做半棒,在框上开不透的半眼,眼深比棒长多 2~3mm

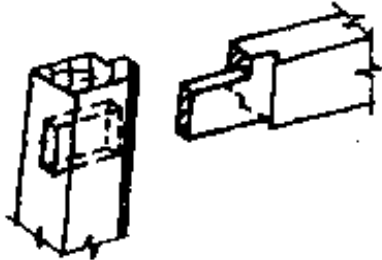
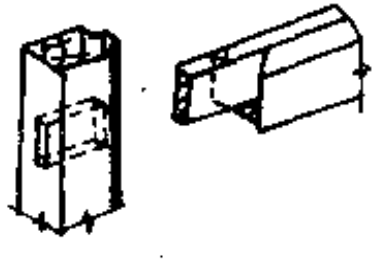
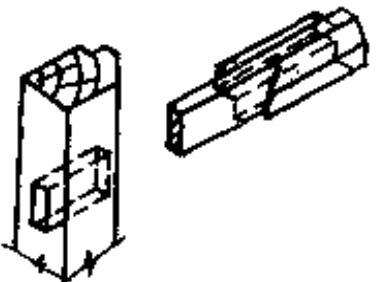
续表

结构部位	简图	说明
棧子与棧子的十字结合		用于镶四块玻璃的门扇,一般在横棧子上的上、下两面各凿半眼,竖棧子结合端开半榫,榫肩做插肩,使结合严密、美观

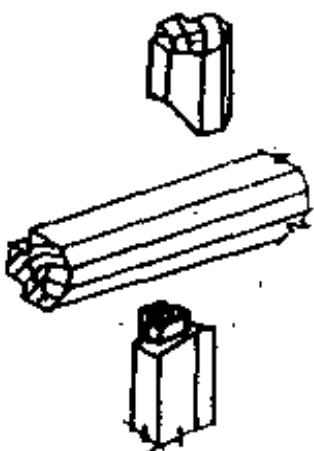
8.3.3 木窗扇节点构造

木窗扇节点构造见表 8-20。

表 8-20

结构部位	简图	说明
上冒头与窗框结合		上冒头两端开单榫,榫的一侧为平肩,一侧为插肩,榫根叠台,框上凿透眼,眼上端要留一定的余头,以便加楔背紧
下冒头与窗框结合		做法同上,但榫根叠台应在下方
棧子与窗框结合		窗棧子两端做单榫,棧子上、下两面一侧倒棱,一侧裁口,榫肩一侧为平肩,一侧为插肩

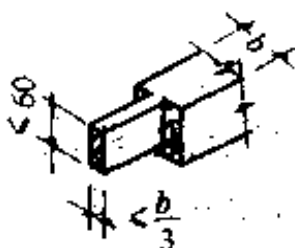
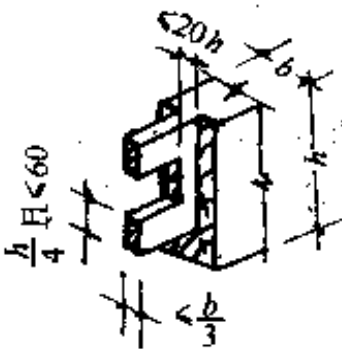
续表

结构部位	简图	说明
窗棂子十字交叉结合		做法同门扇棂子与棂子十字交叉结合

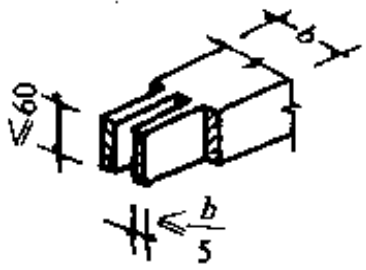
8.3.4 榫头构造尺寸

榫头构造尺寸见表 8-21。

表 8-21

名称	简图	说明
单 榫		榫的厚度一般应小于或等于材料宽度 b 的 $1/3$; 榫的高度一般应小于 60mm
双 榫		当材料高度较大时一般应采用双榫。榫的厚度应小于或等于材料宽度 b 的 $1/3$, 榫根叠台高度一般为 20mm, 每个榫的高度为材料高度 h 的 $1/4$, 且应小于或等于 60mm

续表

名 称	简 图	说 明
双夹棒		当材料较宽时应采用双夹棒。每个棒的厚度应等于或小于材料宽度 b 的 $1/5$, 棒的高度应小于或等于 60mm

8.4 木门窗制作

8.4.1 生产操作程序和一般要求

(1) 木门窗生产操作程序: 配料→截料→刨料→画线→凿眼、开榫→裁口→整理线角→堆放→拼装→磨光(刨光)。

(2) 榫要饱满, 眼要方正, 半榫的长度应比半眼的深度短 2~3mm。拉肩不得伤榫。割角应严密、整齐。画线必须正确, 线条要平直、光滑、清秀、深浅一致。刨面不得有刨痕、戽槎及毛刺。遇有活节、油节应进行挖补, 挖补时要配同样的树种、同木色, 花纹要近似, 不得用立木塞。

(3) 成批生产时, 应先制作一框实样, 检查无误后, 方可批量生产。如发现问题, 应更正后方可批量下料加工。

8.4.2 配料与截料

(1) 配料、截料要特别注意精打细算, 配套下料, 合理搭配, 不得大材小用、长材短用、优材劣用。

(2) 要合理的确定加工余量。宽度和厚度的加工余量, 一面刨光者留 3mm, 两面刨光者留 5mm, 如长度在 50cm 以下的构件, 加工余量可留 3~4mm。

长度方向的加工余量如表 8-22。

表 8-22

构 件 名 称	加 工 余 量
门框立挺	按图纸规格放长 7cm
门窗框冒头	按图纸规格放长 22cm,无走头时放长 4cm
门窗框中冒头	按图纸规格放长 1cm
窗框中竖挺	按图纸规格放长 1cm
门窗扇边挺	按图纸规格放长 4cm
门窗扇冒头	按图纸规格放长 1cm
玻璃梃子	按图纸规格放长 1cm
门扇中冒头	在 5 根以上者,有 1 根可考虑做半棒
门心板	按冒头及扇挺内净距长、宽各放长 5cm

(3) 门窗框料有顺弯时,其弯度一般不应超过 4mm,有扭弯者一般不准使用。

(4) 青皮、倒棱如在正面,裁口时能裁完者方可使用。如在背面超过木料厚的 $1/6$ 和长的 $1/5$,一般不准使用。

8.4.3 画线

(1) 画线前应检查已刨好的木料,合格后,将木料放到画线机或画线架上,准备画线。

(2) 画线时要仔细看清图纸要求,和样板式样、尺寸、规格必须完全一致,并先做样品,经审查合格后再正式画线。

(3) 画线时应挑选木料的光面作为正面,有缺陷的放到背面,画出的棒、眼、厚、薄、宽、窄尺寸必须一致。

(4) 用画线刀或线勒子画线时须用钝刃,避免画线过深,影响质量和美观。画好的线,最粗不宜超过 0.3mm,务求均匀、清晰。不用的线立即废除,避免混乱。

(5) 画线的顺序一般先画外皮横线,再画分格线,最后画顺线。同时用方尺画两端头线、冒头线、棂子线等。

(6) 门窗框无特殊要求时,可用平肩平插。框子梃宽超过 80mm 时要画双夹棒,门扇梃厚度超过 60mm 时要画双头棒,60mm 以内画单棒。冒头料宽度大于 180mm 时,一般应画上下双棒。棒眼厚度一般为料厚的 $1/3 \sim 1/4$,中冒头大面宽度大于 100mm 者,棒头必须大进小出。门窗棂子棒头厚度为料厚的 $1/3$ 。半棒眼深度一般不大于料断面的 $1/3$,冒头拉肩应与棒吻合。

(7) 门窗框边梃的宽度超过 120mm 时,背面应起凹槽,以防卷曲。

8.4.4 打眼、拉肩、开棒

(1) 打眼用的凿刃应和棒的厚薄一致,凿出的眼,顺木纹两侧要平直,不得错岔。

(2) 打通眼时,先打背面,后打正面。凿眼时,眼的一边线应凿半线,留半线。手工凿眼时,眼内两端中部宜稍微突出,以便拼装时加楔打紧。半眼深度应一致,并比半棒深 2~3mm。

(3) 拉肩、开棒要留半个墨线,拉出的肩和棒要平、正、直、方、光,不得变形。

(4) 开出的棒要与眼的宽、窄、厚、薄一致,并在加楔处锯出楔子口。半棒的长度要比眼的深度短 2mm。拉肩不得伤棒。

8.4.5 裁口、起线

(1) 裁口刨、起线刨的刨底应平直,刨刃盖要严密,刨口不宜过大,刨刃要锋利。

(2) 起线刨使用时宜加导板,以使线条平直,操作时应将线条一次刨完。

(3) 裁口遇有节疤时,不准用斧砍,要用凿剔平然后刨

光,阴角处不整齐时要用单线刨修整。

(4) 裁口、起线必须方正、平直、光滑、线条清秀,深浅一致,不得戗槎、起刺或凸凹不平。

8.4.6 拼装

(1) 拼装前对部件应进行检查。要求部件方正、平直,线脚整齐分明,表面光滑,尺寸、规格、式样符合设计要求,并用细刨将遗留墨线刨去刨光。

(2) 拼装时,下面用木楞垫平,放好各部件,榫眼对正,用斧轻轻敲击打入。

(3) 所有榫头均需涂胶加楔。楔宽和榫宽相同,一般门窗框每个榫加两个楔,木楔打入前也应粘胶鳔。

(4) 紧榫时应用木垫板,并注意随紧随找平,随规方。

(5) 普通双扇门窗,刨光后应平放,刻刮错口(打叠)刨平后,成对作记号。

(6) 门窗框靠墙面应刷防腐油或沥青。

(7) 拼装好的成品,应在明显处编写号码,用木楞将四角垫起,离地面 20~30cm,水平放置,并加以覆盖。

8.5 门窗安装

8.5.1 木门窗框安装

(1) 立门窗框前须对成品加以检验,合格后再进行安装。

(2) 立门窗框前要事先准备好撑杆、木橛子、木砖或倒刺钉,并在门窗框上钉好护角条。

(3) 立框子前要看清门窗框在施工图上的位置、标高、型号,门窗框规格,门扇开启方向,框子是里平、外平或是立在墙中等,按图立口。

(4) 立框子时要注意拉通线,撑杆下端要固定在木橛子上。

(5) 立框子时要用线锤找直吊正,并在砌筑砖墙时随时检查有否倾斜或移动。

(6) 如为后塞口(嵌框子),要先检查砖洞口尺寸、垂直度及木砖数量,如有问题,应事先修理好。如为多层建筑,则门窗在墙中的位置应在一直线上。横竖均拉通线。里平口者应留出灰口。如预埋木砖不够时,应内外面用楔子对称挤紧。

8.5.2 木门窗扇安装

(1) 安装前检查门窗扇的型号、规格、质量是否合乎要求,如发现问题,应事先修好或更换。

(2) 安装前先量好门窗框子的高低、宽窄尺寸,然后在相应的扇边上画出高低、宽窄的线,双扇门要打叠(自由门除外),先在中间缝处画出中线,再画出边线,并保证挺宽一致,上下冒头也要画线刨直。

(3) 画好高低、宽窄线后,用粗刨刨去线外部分,再用细刨刨至光滑平直,使其合乎设计尺寸要求。

(4) 将扇放入框子中试装合格后,按扇高的 $1/8 \sim 1/10$ 在框子上按铰链大小画线,并剔出铰链槽,槽深一定要与铰链厚度相适应,槽底要平。

8.5.3 门窗小五金安装

(1) 安装铰链、插销、L 铁、T 铁等小五金时,先用锤将木螺丝钉入长度的 $1/3$,然后用改锥将木螺丝拧紧、拧平,不得歪扭、倾斜。

(2) 门窗扇嵌 L 铁、T 铁时应加隐蔽,作凹槽,安完后应低于表面 1mm 左右。

(3) 门锁安装,一般高出地面 90~95cm,并应错开中冒

头,以免伤榫。夹板门的门锁,要安在夹板门中预先留置安锁垫木的位置上。

(4) 门拉手应里外一致。上、下插销要装在挺宽的中间,如果采用暗插销,则应在外挺上刻槽。门拉手一般高出地面80~100cm,窗拉手应安在窗扇对口边挺中部或中部以下10cm左右。

(5) 门窗扇为外开时,L铁、T铁安装内面,内开时安在外面。

8.5.4 钢木大门安装

(1) 大门钢骨架运输时,应用杉杆临时绑扎,避免变形损坏。木制品运输时应注意不要碰坏边棱,防止跌摔、重压及浸湿。

(2) 制成品应保存于干燥阴蔽之处,避免与水泥、石灰等有侵蚀的材料堆放在一起。

(3) 先将门扇上的五金按设计图纸的规格、尺寸焊好,然后再镶木板。将木板装入钢骨架,盖上扁钢压条后一次钻孔,随即拧紧对穿螺栓。每块板上不得少于两个螺栓,且保证螺栓位于板中间。最后再安装木龙带及压条。

(4) 门扇镶木板后,堆放时应保证平直,运输时应避免振动、碰撞及重压,以免门扇受损变形。

(5) 门框上的预埋件规格及位置,应按相应的图纸尺寸,准确埋入混凝土中。

(6) 将门扇立于混凝土门框中,须先将扇与四边缝隙调整好,门扇必须平直,上下门轴必须在一条垂直线上,然后设临时支撑固定。

(7) 将上下门轴与门框中埋入的铁件焊牢,最后将制作好的小门扇安装入小门内。

(8) 门扇装好后即安装上下插销、门阻及门闩,门阻位置见具体工程对门的开启角度而定,如未注明,可按开启 120° 定位。

(9) 门扇和零件安装完后,须仔细作多次开关试验,检查门轴、门阻、插销、门闩装置的开关灵活,以及扇框密合等要求,并做好油漆保护面。

(10) 门扇及五金安装完毕后,才能进行门框裁口内的粉刷,并严格控制与门扇之间的缝隙,保证缝隙严密。

(11) 镶入地面内的插销座,应待混凝土达到足够强度不至松脱时,方可使用。

8.5.5 钢窗安装

(1) 钢窗堆放时,竖立坡度不大于 20° ,并放置在垫木上,应有防雨措施。

(2) 装运钢窗时应直立堆放,不得将扁担穿入窗框内挑运,装卸车船时,应轻轻搬放。

(3) 安装钢窗前,应按图纸的要求核对型号、规格、数量及所带的五金零件是否齐全,并符合设计规定。

(4) 安装前,先对钢窗质量进行检查,凡有翘曲、变形者,应进行调直、校正、修复后,始可进行安装。

(5) 在安装钢窗时,先用木楔在窗框四角或榫端较能受力的部位临时塞住,然后用水平尺和线锤校验其水平度和垂直度,并调整木楔,使钢窗横平竖直,高低一致,进出一致,安装后开闭窗扇,密闭缝隙不大于 1mm ,且开关灵活,无阻滞和回弹现象。

(6) 窗框立好后,将铁脚置入预留孔内(如未预留孔或为硅酸盐砌块时,可根据铁脚位置凿洞),随即用 $1:2$ 水泥砂浆填入,一般在 72h 内不得碰撞振动。并不许在窗格内放置脚

手板等重物。至少经过 3d 后,方可将四周安设的木楔取出,并用 1:2 水泥砂浆把四周缝隙填实嵌密。

(7) 钢窗的组合应按向左或向右顺序逐框进行,用适合的螺栓将钢窗与组合构件紧密拼合,拼合处应嵌满油灰;组合构件的上下两端必须伸入砌体内 5cm,钢窗经垂直和水平校正后与铁脚同时浇灌水泥砂浆固定,凡是两个组合构件的交接处必须用电焊焊牢。

(8) 灰缝应根据外墙粉刷材料决定:

清水砖墙灰缝 $>15\text{mm}$;

水泥砂浆粉刷墙面灰缝 $>20\text{mm}$;

水刷石墙面灰缝 $\geq 25\text{mm}$;

贴面砖墙灰缝 $\geq 30\text{mm}$ 。

(9) 钢窗零件应正确选用,并用螺钉拧紧于窗扇、窗框上,如遇有外露的螺钉头应凿平,凿平后再一次将螺钉拧紧。

(10) 钢窗玻璃应根据设计要求的规定选用,在安装玻璃前,应先垫嵌 2~3mm 厚的底灰,然后把玻璃放入芯内,紧贴底灰,同时装上钢丝弹簧销子轧住玻璃,外边四周满嵌油灰,压紧刮平。

8.5.6 常用木门窗五金选用参考

1. 常用木门五金

常用木门五金见表 8-23。

表 8-23

项 目	规 格 (mm)	单 位	开 扇 门						弹 簧 门			
			不带亮子		带亮子		翻窗亮子		不带亮子		带亮子	
			单扇	双扇	单扇	双扇	单扇	双扇	单扇	双扇	单扇	双扇
铰 链	125	个	2		2		2					
铰 链	100	个		4		4		4				
铰 链	62.5	个			2	4						

续表

项 目	规 格 (mm)	单 位	开 扇 门						弹 簧 门			
			不带亮子		带亮子		翻窗亮子		不带亮子		带亮子	
			单扇	双扇	单扇	双扇	单扇	双扇	单扇	双扇	单扇	双扇
弹 簧 铰 链	200	个							2	4	2	4
插 销	300	个		1		1		1				
插 销	150	个		1		1		1				
插 销	100	个	1		3	4	1					
弹 簧 插 销	50	个					1	2			1	2
翻窗铁轴	62.5	个					2	4			2	4
L 铁 角	150	个	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8
L 铁 角	75	个			4	8	4	8	2		4	8
T 铁 角	150	个	2	4	2	4	2	4		4	2	4
风 钩	150	个			1	2	1	2				
拉 手	150	个	2	2	2	2	2	2				
拉 手	75	个			1	2						
木 螺 丝	16	个	6	16	42	88	26	56			20	40
木 螺 丝	19	个	8	8	8	8	14	20			6	12
木 螺 丝	22	个	34	68	34	68	42	84	34	68	42	84
木 螺 丝	25	个			12	24						
木 螺 丝	37.5	个	16	32	16	32	16	32				

2. 常用木窗五金

常用木窗五金见表 8-24。

表 8-24

项 目	规 格 (mm)	单 位	一般开扇窗		亮 子		其他窗	
			单扇	双扇	单扇	双扇	翻窗	推拉窗
铰 链	75	个	2	4				
铰 链	62.5	个			2	4		
插 销	100	个	2	2	2	2		2
弹 簧 插 销	50	个					1	

续表

项 目	规 格 (mm)	单 位	一般开扇窗		亮 子		其他窗	
			单扇	双扇	单扇	双扇	翻窗	推拉窗
翻窗铁轴	62.5	个					2	
L 铁 角	75	个			4	8		8
L 铁 角	100	个	4	8			4	
风 钩	100	个			1	2		
风 钩	150	个	1	2				
拉 手	100	个	1	1				
拉 手	75	个			1	1		
扣 手	75	个						2
木 螺 丝	16	个	12	12	36	56		16
木 螺 丝	19	个	24	44			26	44
木 螺 丝	22	个					8	
木 螺 丝	25	个			12	24		
木 螺 丝	32	12	24					

8.6 质量检验评定标准

8.6.1 木门窗制作

检查数量:按不同规格的框、扇件数,各抽查 5%,但均不少于 3 件。

1. 保证项目

(1) 木材的树种、材质等级、含水率和防腐、防虫、防火处理必须符合设计要求和施工规范的规定。

检验方法:观察检查和检查测定记录。

(2) 门窗框、扇的榫槽必须嵌合严密,以胶料胶结并用胶楔加紧。胶料品种符合施工规范的规定。

检验方法:观察和用手推拉检查。

(3) 小短料胶合的门窗框、扇及胶合板(纤维板)门的面

层必须胶结牢固。胶料品种符合施工规范的规定。

检验方法:观察和用小锤轻击检查。

2. 基本项目

(1) 木料的死节与虫眼处理应符合以下规定:

合格:死节和直径大于 8mm 的虫眼,用同一树种木塞加胶填补。清油制品的木塞色泽、木纹应与制品基本一致。

优良:死节和直径大于 5mm 的虫眼,用同一树种木塞加胶填补。清油制品的木塞色泽、木纹应与制品一致。

检验方法:观察和用尺量检查。

(2) 门窗表面质量应符合以下规定:

合格:表面平整,无缺棱、掉角。清油制品色泽近似。

优良:表面平整光洁,无戗槎、刨痕、毛刺、锤印和缺棱、掉角。清油制品色泽、木纹近似。

检验方法:观察和手摸检查。

(3) 门窗裁口、起线、割角、拼缝应符合以下规定:

合格:裁口、起线顺直,割角准确,拼缝严密。

优良:裁口、起线顺直,割角准确,交圈整齐,拼缝严密,无胶迹。

检验方法:观察和手摸检查。

(4) 压纱条和门窗纱应符合以下规定:

合格:压纱条平直,钉压牢固紧密,钉帽不突出。门窗纱绷紧。

优良:压纱条平直、光滑,规格一致,与裁口齐平,割角连接密实,钉压牢固紧密,钉帽不突出。门窗纱绷紧,不露纱头。

检验方法:观察和手摸检查。

(5) 涂刷干性底油应符合以下规定:

合格:门窗制成后,及时涂刷干性底油。

优良:门窗制成后,及时涂刷干性底油,并涂刷均匀。

检验方法:观察检查。

3. 允许偏差项目

木门窗制作的允许偏差和检验方法应符合表 8-25 的规定。

表 8-25

项次	项 目		允许偏差(mm)			检 验 方 法
			I 级	II 级	III 级	
1	翘 曲	框	3		4	将框扇平卧在检查平台上,用楔形塞尺检查
		扇	2		3	
2	对角线长度差(框、扇)		2		3	尺量检查,框量裁口里角,扇量外角
3	胶合板、纤维板门扇在1m ² 内平整度		2		3	用1m靠尺和楔形塞尺检查
4	宽、高	框	+0 -1	+0 -2		尺量检查,框量内裁口,扇量外缘
		扇	+1 -0	+2 -0		
5	裁口、线条和结合处高差(框、扇)		0.5	1		用直尺和楔形塞尺检查
6	扇的冒头或榫子对水平线		+1	±2		尺量检查

注:高、宽尺寸,框量内裁口,扇量外口。

8.6.2 木门窗安装

检查数量:按不同规格和类型的樘数,各抽查 5%,但均不少于 3 樘。

1. 保证项目

(1) 门窗框安装位置必须符合设计要求。

检验方法:观察和尺量检查。

(2) 门窗框必须安装牢固,固定点符合设计要求和施工

规范的规定。

检验方法:观察和用手推拉检查。

2. 基本项目

(1) 门窗框与墙体间需填塞保温材料时应符合以下规定:

合格:基本填塞饱满。

优良:填塞饱满、均匀。

检验方法:观察检查。

(2) 门窗扇安装应符合以下规定:

合格:裁口顺直,刨面平整,开关灵活,无倒翘。

优良:裁口顺直,刨面平整光滑,开关灵活、稳定,无回弹和倒翘。

检验方法:观察和开关检查。

(3) 门窗小五金安装应符合以下规定:

合格:位置适宜,槽边整齐;小五金齐全,规格符合要求,木螺丝拧紧。

优良:位置适宜,槽深一致,边缘整齐,尺寸准确。小五金安装齐全,规格符合要求,木螺丝拧紧卧平,插销关启灵活。

检验方法:观察、尺量,用螺丝刀拧试和开闭检查。

(4) 门窗披水、盖口条、压缝条、密封条的安装应符合以下规定:

合格:尺寸一致,与门窗结合牢固严密。

优良:尺寸一致,平直光滑,与门窗结合牢固严密,无缝隙。

检验方法:观察和尺量检查。

3. 允许偏差项目

木门窗安装的允许偏差、留缝宽度和检验方法应符合表 8-26 的规定。

表 8-26

项次	项 目		允许偏差、留缝宽度(mm)		检 验 方 法
			I 级	II、III级	
1	框的正、侧面垂直度		3		用 1m 托线板检查
2	框对角线长度差		2	3	尺量检查
3	框与扇、扇与扇接触面平整度		2		用直尺和楔形塞尺检查
4	门窗扇对口缝和扇与框间留缝宽度		1.5~2.5		用楔形塞尺检查
5	工业厂房双扇大门对口留缝宽度		2~5		
6	框与扇间上缝留缝宽度		1.0~1.5		用楔形塞尺检查
7	窗扇与下坎间留缝宽度		2~3		
8	门扇与地面间留缝宽度	外 门	4~5		
		内 门	6~8		
		卫生间门	10~12		
		厂房大门	10~20		
9	门扇与下坎间留缝宽度	外 门	4~5		
		内 门	3~5		

8.6.3 钢门窗安装

本节适用于实腹、空腹钢门窗的安装工程。

检查数量:按不同门窗类型的樘数各抽查 5%,但均不少于 3 樘。

1. 保证项目

(1) 钢门窗及其附件质量必须符合设计要求和有关标准的规定。

检验方法:观察检查和检查出厂合格证、产品验收凭证。

(2) 钢门窗安装的位置、开启方向,必须符合设计要求。

检验方法:观察检查。

(3) 钢门窗安装必须牢固;预埋铁件的数量、位置、埋设连接方法必须符合设计要求。

检验方法:框与墙体间缝隙填塞前观察和手扳检查,并检查隐蔽记录。

2. 基本项目

(1) 钢门窗扇安装应符合以下规定:

合格:关闭严密,开关灵活,无倒翘。

优良:关闭严密,开关灵活,无阻滞、回弹和倒翘。

检验方法:观察和开闭检查。

(2) 钢门窗附件安装应符合以下规定:

合格:附件齐全,安装牢固,启闭灵活适用。

优良:附件齐全,位置正确,安装牢固、端正,启闭灵活适用。

检验方法:观察和手扳检查。

(3) 钢门窗框与墙体间缝隙填嵌质量应符合以下规定:

合格:填嵌饱满,嵌填材料符合设计要求。

优良:填嵌饱满密实,表面平整,嵌填材料、方法符合设计要求。

检验方法:观察检查。

3. 允许偏差项目

钢门窗安装的允许偏差、限值和检验方法应符合表 8-27 的规定。

钢门窗安装质量的允许偏差

表 8-27

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检 验 方 法
1	门窗槽口宽度高度	$\leq 1500\text{mm}$	用 3m 钢卷尺检查
		$> 1500\text{mm}$	
2	门窗槽口对角线尺寸 之差	$\leq 2000\text{mm}$	用 3m 钢卷尺检查
		$> 2000\text{mm}$	

续表

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检 验 方 法
3	门窗框扇配合间隙的 限值	合页面 执手面 ≤ 2 ≤ 1.5	用 2×50 塞片检查, 量合页面 用 2×50 塞片检查, 量框大面
4	门窗框扇搭接量的限 值	实腹门窗 空腹门窗 ≥ 2 ≥ 4	用钢针划线和深度 尺检查
5	门窗框(含拼樘料)的垂直度	≤ 3	用 1m 托线板检查
6	门窗框(含拼樘料)的水平度	≤ 3	用 1m 水平尺和楔形 塞尺检查
7	门无下门槛时内门扇与地面间隙 留缝限值	4~8	用楔形塞尺检查
8	双层门窗内外框挺(含拼樘料)的 中心距	≤ 5	用钢板尺检查
9	门窗横框标高	≤ 5	用钢板尺检查
10	门窗竖向偏离中心	≤ 4	用线坠、钢板尺检查

8.7 木门窗用料估算

8.7.1 木门用料参考

木门用料参考见表 8-28。

表 8-28

木 门 种 类	地 区 (m^3/m^2)					
	华 北	华 东	东 北	中 南	西 北	西 南
夹板门	0.0296	0.0287	0.0285	0.0302	0.0258	0.0265
镶纤维板门	0.0353	0.0344	0.0341	0.0360	0.0307	0.0316
镶木板门	0.0466	0.0452	0.0450	0.0475	0.0405	0.0417
半截玻璃门	0.0379	0.0368	0.0366	0.0387	0.0330	0.0340
弹 簧 门	0.0453	0.0439	0.0437	0.0462	0.0394	0.0406
拼 板 门	0.0520	0.0512	0.0510	0.0539	0.0459	0.0473

注：1. 本表系每平方米木门面积所需毛截面材积。

2. 本表按无纱门考虑。

8.7.2 各类木门主要部位用料比例

各类木门主要部位用料比例见表 8-29。

表 8-29

木 门 种 类		各 部 位 用 料 比 例					备 注
		门 框 (%)	门扇挺、冒头、 亮子(%)	撑子及压条 (%)	门心板 (%)	根 子 (%)	
夹板门	单扇	53	27	20			
	双扇	42	34	24			
镶纤维板门	单扇	47	53				
	双扇	36	64				
镶木板门	单扇	37	45		18		
	双扇	27	52		21		
半截玻璃门	单扇	40	42		15	3	
	双扇	30	49		17	4	
弹簧门	双扇	35	53	3	5	4	
	四扇	33	62	3		2	全玻
拼板门	单扇	38	41	1	20		
	双扇	28	48	1	23		

8.7.3 木窗用料参考

木窗用料参考见表 8-30。

表 8-30

地 区	木 窗 种 类 (m^3/m^2)				
	平 开 窗			中悬窗	百叶窗
	单层玻璃窗	玻 纱窗	双层玻璃窗		
华 北	0.0291	0.0405	0.0513	0.0285	0.0431
华 东	0.0400	0.0553	—	0.0311	0.0471
东 北	0.0337	—	0.0638	0.0309	0.0467
中 南	0.0390	0.0578	—	0.0303	0.0459
西 北	0.0369	0.0492	—	0.0287	0.0434
西 南	0.0360	0.0485	—	0.0281	0.0425

注：本表系每平方米木窗面积所需毛截面材积。

8.7.4 各类木窗主要部位用料比例

各类木窗主要部位用料比例见表 8-31。

表 8-31

木 窗 种 类		窗框料 (%)	窗扇料 (%)	薄板料 (%)
名 称	扇 数			
无亮单层玻 璃窗	单 扇	62	38	
	双 扇	49	51	
	三 扇	45	55	
有亮单层玻 璃窗	单 扇	56	44	
	双 扇	46	54	
	三 扇	51	49	
有亮一玻一 纱窗	单 扇	48	52	
	双 扇	38	62	
	三 扇	41	59	
单玻中悬窗	单 扇	60	40	
	上中悬、下平开	53	47	
	上中悬、中固定、 下平开	43	57	
木百叶窗	一 扇	49		51
	二 扇	48		52
	三 扇	42		58

8.7.5 木门窗配料、干燥损耗率参考

木门窗配料、干燥损耗率参考见表 8-32。

表 8-32

名 称	树种	干燥损耗 (湿板→干板) (%)	配料损耗 (干板→半成品构件) (%)	配料利用率 (干板→半成品构件) (%)
普通门窗	硬杂	18	38	62
	软杂	12	25	75
高级门窗	硬杂	18	50	50

【例】 华北地区做 100 樘宽 1m, 高 2.4m 的镶板门, 需各种规格的湿锯材多少立方米(用软杂)?

【解】 门的总面积 = $1 \times 2.4 \times 100 = 240\text{m}^2$

干锯材需要总量 = $240 \times 0.0466(1 + 0.25)$
 $= 13.98\text{m}^3$

湿锯材需要总量 = $13.98 \times (1 + 0.12)$
 $= 15.66\text{m}^3$

其中: 门框料需用量 = $15.66 \times 0.37 = 5.79\text{m}^3$

门扇料需用量 = $15.66 \times 0.45 = 7.05\text{m}^3$

门心板需用量 = $15.66 \times 0.18 = 2.82\text{m}^3$

8.8 铝合金门窗

8.8.1 铝合金门窗的种类和形式

1. 铝合金门窗的种类

铝合金门窗根据框料规格、尺寸、开启方法的不同, 划分为不同的种类。常用的种类见表 8-33。

铝合金门、窗的种类

表 8-33

门的种类	窗的种类
50 系列平开铝合金门	40 系列平开铝合金窗
55 系列平开铝合金门	50 系列平开铝合金窗
70 系列平开铝合金门	70 系列平开铝合金窗
70 系列推拉铝合金门	55 系列推拉铝合金窗
90 系列推拉铝合金门	60 系列推拉铝合金窗
70 系列铝合金地弹簧门	70 系列推拉铝合金窗
100 系列铝合金地弹簧门	90 系列推拉铝合金窗
	90-I 系列推拉铝合金窗

2. 铝合金门的基本尺寸系列(表 8-34)

铝合金门的基本尺寸系列(mm)

表 8-34

洞口高	洞 口 宽		800	900	1000	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300	3600
	门宽 门高		750	850	950	1150	1450	1750	2050	2350	2650	2950	3250	3550
2100	2075	2050	0821	0921	1021	1221	1521	1821	2121	2421	2721	3021	3321	3621
2400	2375	2350	0824	0924	1024	1224	1524	1824	2124	2424	2724	3024	3324	3624
2700	2675	2650	0827	0927	1027	1227	1527	1827	2127	2427	2727	3027	3327	3627
3000	2975	2950	0830	0930	1030	1230	1530	1830	2130	2430	2730	3030	3330	3630
3300	3275	3250	0833	0933	1033	1233	1533	1833	2133	2433	2733	3033	3333	3633

3. 铝合金窗的基本尺寸系列(表 8-35)

铝合金窗的基本尺寸系列(mm)

表 8-35

洞口高	洞 口 宽		600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000
	窗宽 窗高		550	850	1150	1450	1750	2050	2350	2650	2950
600	550		0606	0906	1206	1506	1806	2106	2406	2706	3006
900	850		0609	0909	1209	1509	1809	2109	2409	2709	3009
1200	1150		0612	0912	1212	1512	1812	2112	2412	2712	3012
1400	1350		0614	0914	1214	1514	1814	2114	2414	2714	3014
1500	1450		0615	0915	1215	1515	1815	2115	2415	2715	3015
1800	1750		0618	0918	1218	1518	1818	2118	2418	2718	3018
2100	2050		0621	0921	1221	1521	1821	2121	2421	2721	3021

4. 常用铝合金门的规格(表 8-36)

常用铝合金门的规格(mm)

表 8-36

种 类	规 格 (系 列)	
	宽	高
50 系列平开铝合金门	800~1800	2100~2700
55 系列平开铝合金门	800~1800	2100~2700
70 系列平开铝合金门	800~1800	2100~2700

续表

种 类	规 格 (系 列)	
	宽	高
70 系列推拉铝合金门	1500~3000	2100~3000
90 系列推拉铝合金门	1500~3600	2100~3000
70 系列铝合金地弹簧门	900~3000	2100~3300
100 系列铝合金地弹簧门	900~3600	2100~3300

5. 常用铝合金窗的规格(表 8-37)

常用铝合金窗的规格(mm)





表 8-37

种 类	规 格(系 列)	
	宽	高
40 系列平开铝合金窗	600~2100	600~1800
50 系列平开铝合金窗	600~2100	600~2100
70 系列平开铝合金窗	600~2100	600~2100
55 系列推拉铝合金窗	1200~3000	900~2100
60 系列推拉铝合金窗	1200~3000	900~2100
70 系列推拉铝合金窗	1200~3000	900~2100
90 系列推拉铝合金窗	1200~3000	1200~2100
90-I 系列推拉铝合金窗	1200~3000	1200~2100

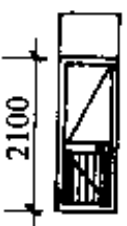

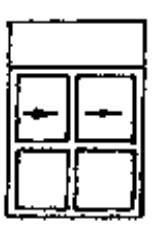
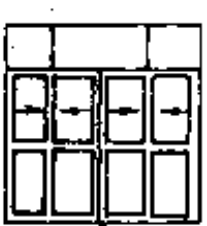
6. 铝合金门的基本形式(表 8-38)

铝合金门的基本形式

表 8-38

门高 (mm)	门 宽 (mm)			
	800 900 1000	1200 1500 1800	2100 2400	2700 3000 3300
2100 2400				



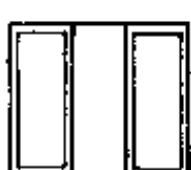

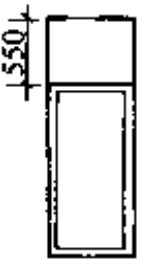
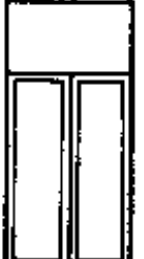
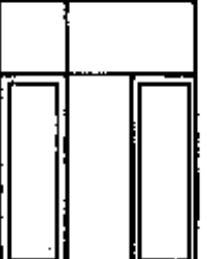
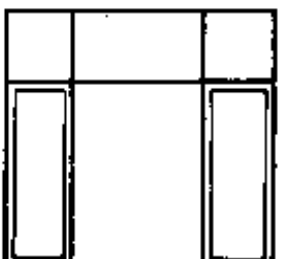
续表

门高 (mm)	门 宽 (mm)			
	800	1200	2100	2700
	900	1500	2400	3000
	1000	1800		3300
2400 2700 3000 3300				

7. 铝合金窗的基本形式(表 8-39)

铝合金窗的基本形式

表 8-39

窗高 (mm)	窗 宽 (mm)			
	600	900、1200	1500、1800、2100	2400、2700、3000
600 900 1200 1500				
1800 2100				

8.8.2 铝合金门窗的构造

1. 铝合金门的构造

常见的铝合金门分为平开铝合金门和推拉铝合金门两种。

平开铝合金门的基本构造见图 8-4。

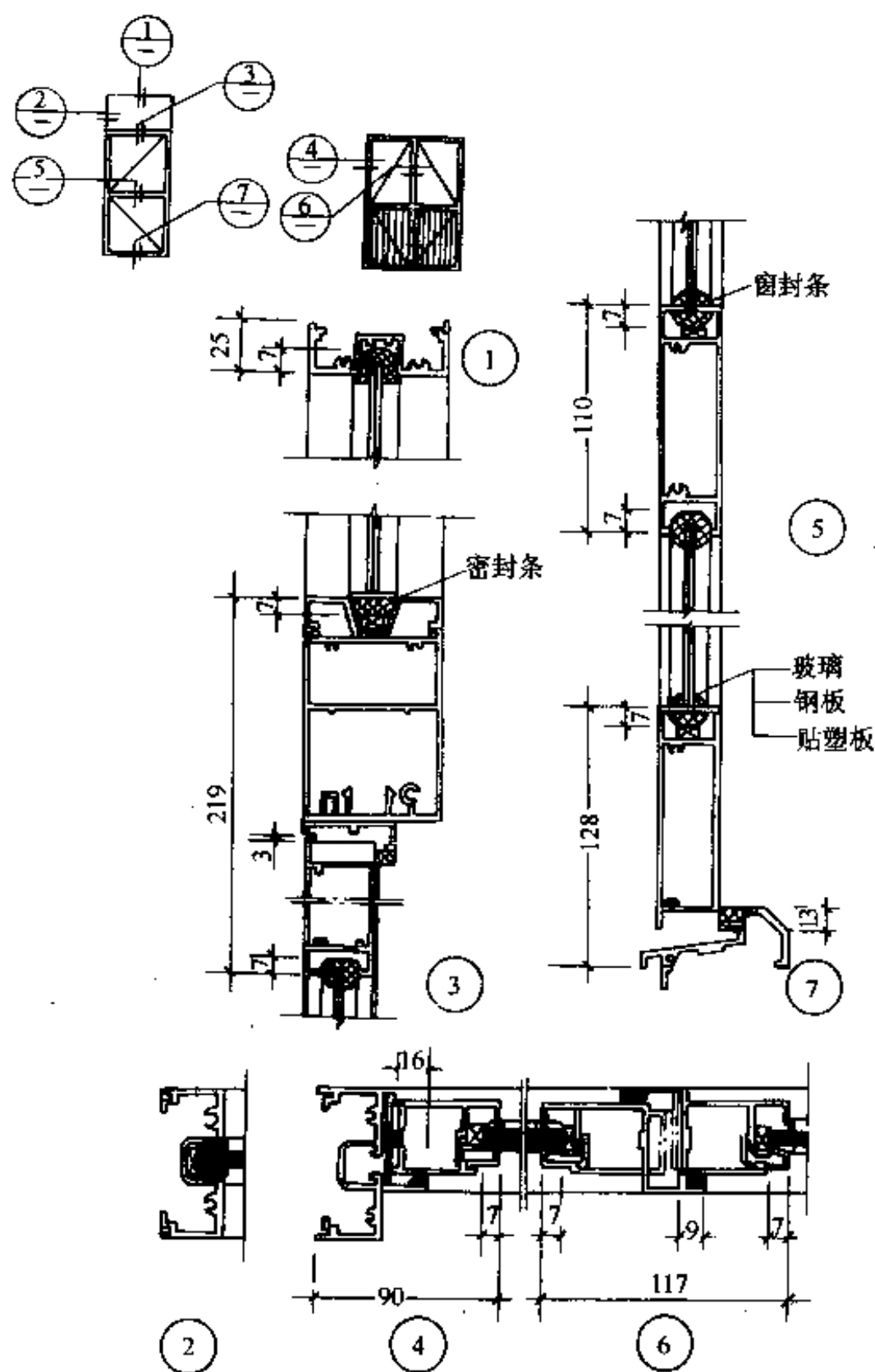


图 8-4 平开铝合金门

推拉铝合金门的基本构造见图 8-5。

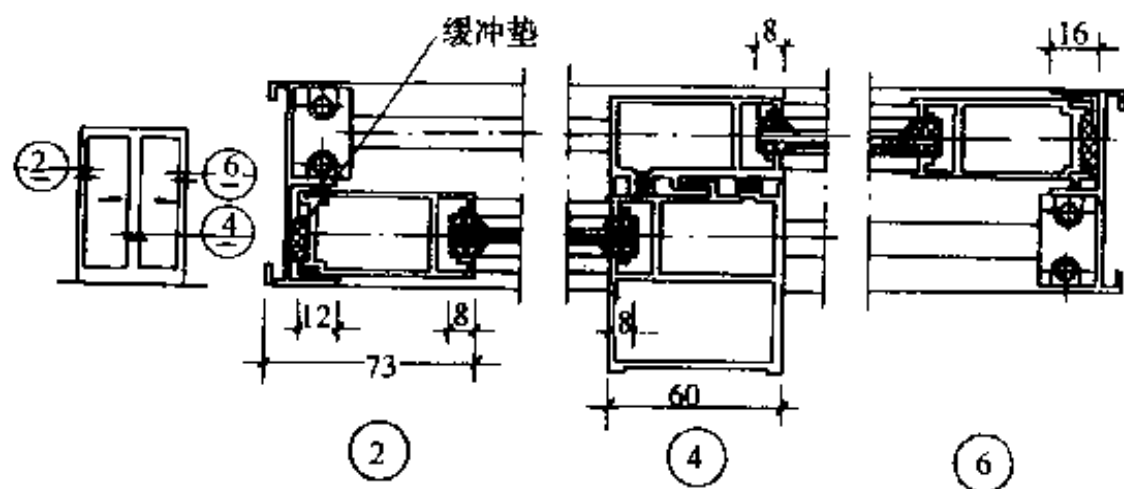


图 8-5 推拉铝合金门

2. 铝合金窗的构造

常见的铝合金窗分为平开铝合金窗和推拉铝合金窗两种。

平开铝合金窗的基本构造见图 8-6。

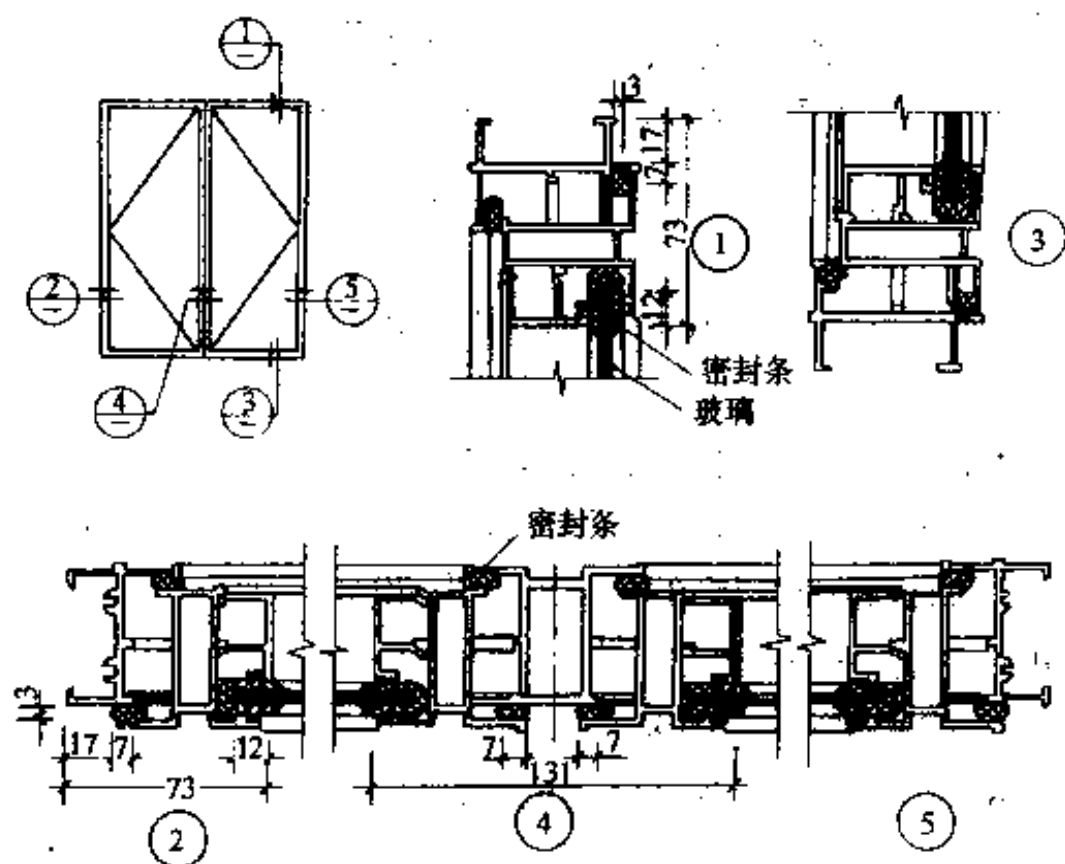


图 8-6 平开铝合金窗

推拉铝合金窗的基本构造见图 8-7。

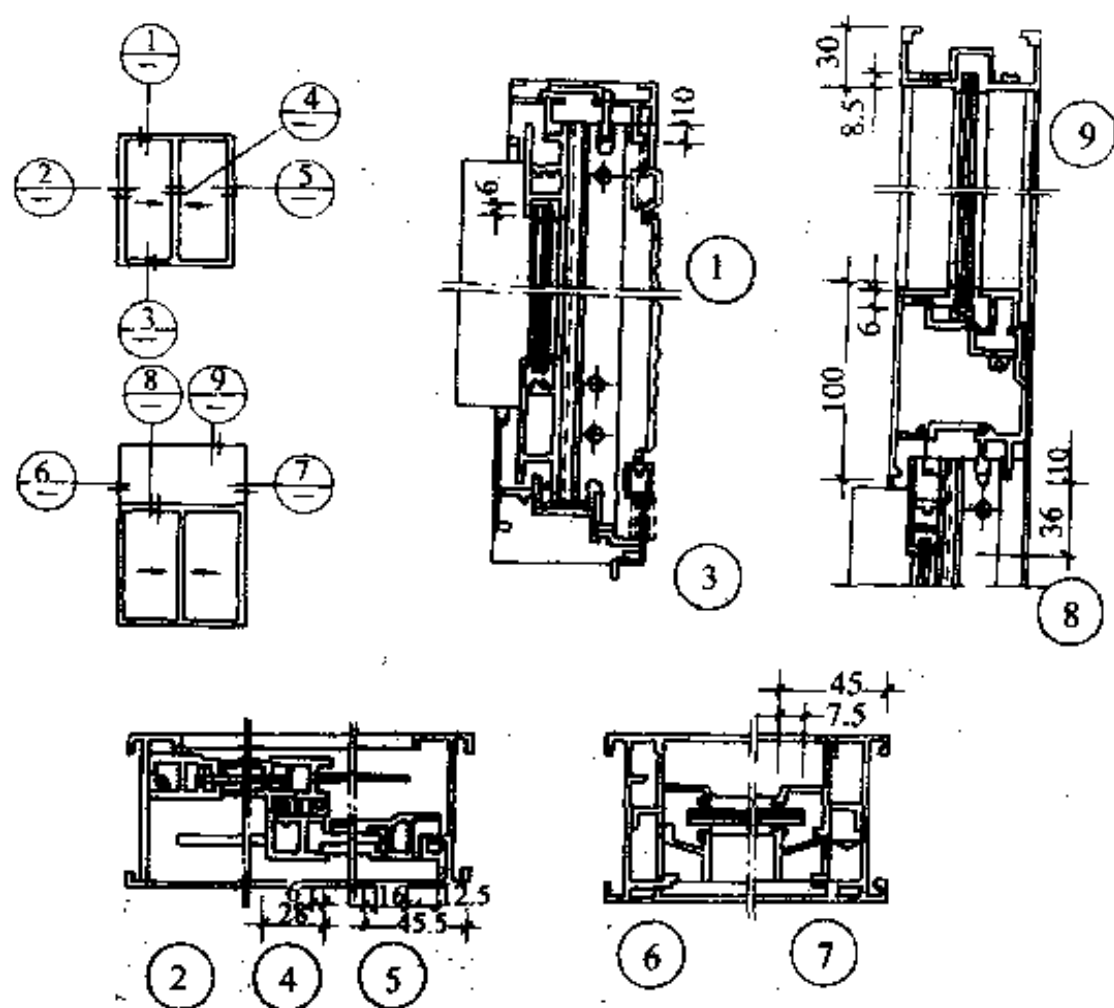


图 8-7 推拉铝合金窗

8.8.3 铝合金门窗的技术要求

(1) 铝合金门窗的系列名称,系以门窗框厚度构造尺寸区分。如推拉窗框厚度构造尺寸为 70mm,则称为 70 系列推拉铝合金窗,余类推。

(2) 选择铝合金门窗的系列时,应根据不同地区、不同环境、不同建筑构造,并考虑门窗抗风压性能,按照 GB7106《建筑外窗抗风压性能分级及其检测方法》中的规定进行计算后确定。

(3) 铝合金门窗系薄壁结构,应根据《建筑结构荷载规

范》，结合 GB7106，按 50 年一遇瞬时最大风速的风压选用。

(4) 铝合金门窗的抗风压性能、抗空气渗透性能、抗雨水渗漏性能应符合国家标准的规定，满足使用要求。

(5) 铝合金门、窗所选用的材料、附件，质量要符合国家标准的规定。铝合金型材表面处理应符合下列要求：

阳极氧化膜颜色：银白色、古铜色；

阳极氧化膜厚度： $\geq 10\mu\text{m}$

阳极氧化复合表膜厚度： $\geq 7\mu\text{m}$ 。

(6) 选用材料除不锈钢外，应注意防腐处理，不允许与铝合金型材发生接触腐蚀。

(7) 玻璃厚度一般为 5mm 或 6mm；窗纱应选用铝纱或不锈钢纱；密封条可选用橡胶条或橡塑条；密封材料可选用硅酮胶、聚硫胶、聚氨酯胶、丙烯酸酯胶等。

(8) 门、窗构件应连接牢固，需用耐腐蚀的填充材料使连接部位密封、防水。在推拉窗下框上，应开有 $6\text{mm} \times 50\text{mm}$ 的长方形排水孔，及时排出雨水。

(9) 铝合金门、窗制作完成后，应用无腐蚀性的软质材料包紧扎牢，放置在通风干燥的地方，严禁与酸、碱、盐等有腐蚀性的物品接触。露天存放时，下部应垫高 100mm 以上，上面应覆盖篷布保护。

(10) 墙体与连接件、连接件与门窗框的连接方式，可按下列情况确定：

连接件焊接连接：适用于钢结构；

预埋件连接：适用于钢筋混凝土结构；

燕尾铁脚连接：适用于砖墙结构；

金属膨胀螺栓连接：适用于钢筋混凝土结构、砖墙结构；

射钉连接：适用于钢筋混凝土结构。

8.8.4 铝合金门窗制作要点

铝合金门窗制作的工序为:断料→钻孔→组装→保护或包装。

1. 断料

断料前应按照门、窗各杆件需要的长度划线,按线用切割设备进行断料。断料时应根据铝合金门窗设计图纸的规格、尺寸,结合所用铝合金型材的长度,长短搭配,合理用料,减少短头废料。

切割设备可用小型台锯、手提式电锯以及普通钢锯进行切割。但不论采用何种机具进行切割,均应保证切割的精度,尤其是切割具有一定角度的斜面时,更要十分注意,以免影响组装的质量。

断料时要注意同一批料一次下齐,并要求表面氧化膜的颜色一致,以免影响美观。

一般推拉门、窗断料宜采用直角切割;平开门、窗断料宜采用 45° 角切割。至于其他类型采用哪种方式,则应根据拼装方式决定。

2. 钻孔

铝合金门、窗各杆件的连接,均是采用螺钉、铝拉钉来进行固定。因此,在连接部位都要进行钻孔。

在进行钻孔前,应先在工作台或铝型材上划好线,量准孔眼的位置,经核对无误后再进行钻孔,以免钻出废孔,难以修复。

型材杆件钻孔,批量生产时宜用小型台钻,以确保孔位的精度;现场制作钻孔时,也可使用手枪式电钻,推带方便,操作灵活,但要求操作人员应将孔位定准,钻头垂直,以确保钻孔的质量。对于安装拉锁、执手、圆锁等较大孔洞,可在工厂用插床加工;现场加工时,可先钻孔,然后用手锯切割,最后再用

锉刀修平。

3. 组装

铝合金门、窗的组装方式有 45° 角对接、直角对接, 垂直插接三种, 如图 8-8。

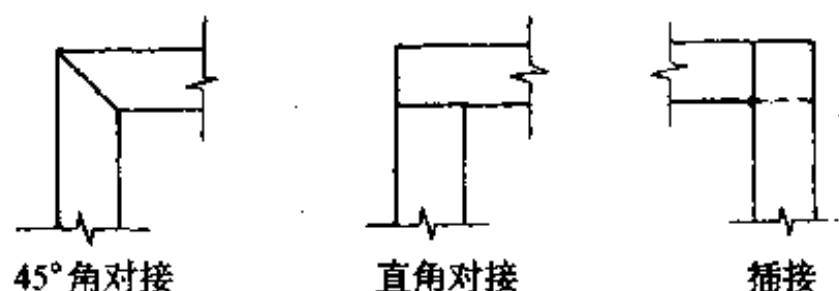


图 8-8 对接形式示意

横竖杆件的连接, 一般采用专用的连接件或铝角, 再用螺钉、螺栓或铝拉钉固定。

平开窗在 45° 角对接处, 可在杆件内部加设铝角, 然后用撞角的办法将横竖杆件连成整体。

推拉窗框横竖构件的连接, 一般可在杆件端头加铝角, 然后钻孔用螺钉或铝拉钉固定, 连成整体。

铝合金门、窗的配件均是成品, 安装时按正确的位置固定即可。门、窗上的各种密封条, 如推拉窗上的尼龙毛条、平开窗上的橡胶压条, 可按照需要将其插入或压入即可。

组装用的螺钉, 宜用不锈钢螺钉, 以免表面锈蚀破坏。

4. 保护与包装

铝合金门、窗组装完毕后应对其进行保护, 一般可用塑料胶纸、塑料薄膜等材料, 将所有杆件的表面严密包裹起来。尤其是铝合金门、窗框, 因安装较早, 土建施工中的水泥砂浆等易掉落沾污在铝合金门、窗框的表面上, 使铝合金的表面氧化膜遭到破坏, 影响质量。

包装好的铝合金门、窗, 要做好标志, 在堆放和运输时严

禁平放,必须竖放,以减小门、窗框的受力变形。

8.8.5 铝合金门窗安装要点

1. 门窗安装前的准备工作

(1) 铝合金门、窗框一般都是后塞口,故门、窗框加工的尺寸应略小于洞口尺寸,门、窗框与洞口之间的空隙,应视不同的饰面材料而定,一般可参考表 8-40。

表 8-40

饰 面 材 料	宽 度 (mm)		高 度 (mm)	
	洞 口	门窗框	洞 口	门窗框
水泥砂浆抹面	B	$B-50$	H	$H-50$
墙面贴瓷砖	B	$B-60$	H	$H-60$
墙面贴大理石、花岗岩	B	$B-100$	H	$H-100$

(2) 为避免土建施工时损坏铝合金门、窗框,铝合金门、窗框安装的时间,应选择主体结构基本结束后进行;铝合金扇安装的时间,宜选择在室内外装修基本结束后进行。

(3) 安装铝合金门、窗框前,应逐个核对门、窗洞口的尺寸,是否与铝合金门、窗框的规格相适应。

(4) 按室内地面弹出的 50 线和垂直线,标出门、窗框安装的基准线,作为安装时的标准。要求同一立面上门、窗的水平及垂直方向应做到整齐一致。如在弹线时发现预留洞口的尺寸有较大的偏差,应及时调整、处理。

(5) 对于铝合金门,除以上提到的确定位置外,还要特别注意室内地面的标高。地弹簧的表面应与室内地面饰面标高一致。

2. 铝合金门窗框安装

(1) 按照在洞口上弹出的门、窗位置线,根据设计要求,将门、窗框立于墙的中心线部位或内侧,使门、窗框的表面与饰面层材料相适应。

(2) 将铝合金门、窗框临时用木楔固定,待检查立面垂直、左右间隙大小、上下位置一致,均符合要求后,再将镀锌锚板固定在门、窗洞口内。

(3) 铝合金门、窗框上的锚固板与墙体的固定方法,有射钉固定法、膨胀螺丝固定法以及燕尾铁脚固定法等,如图8-9。

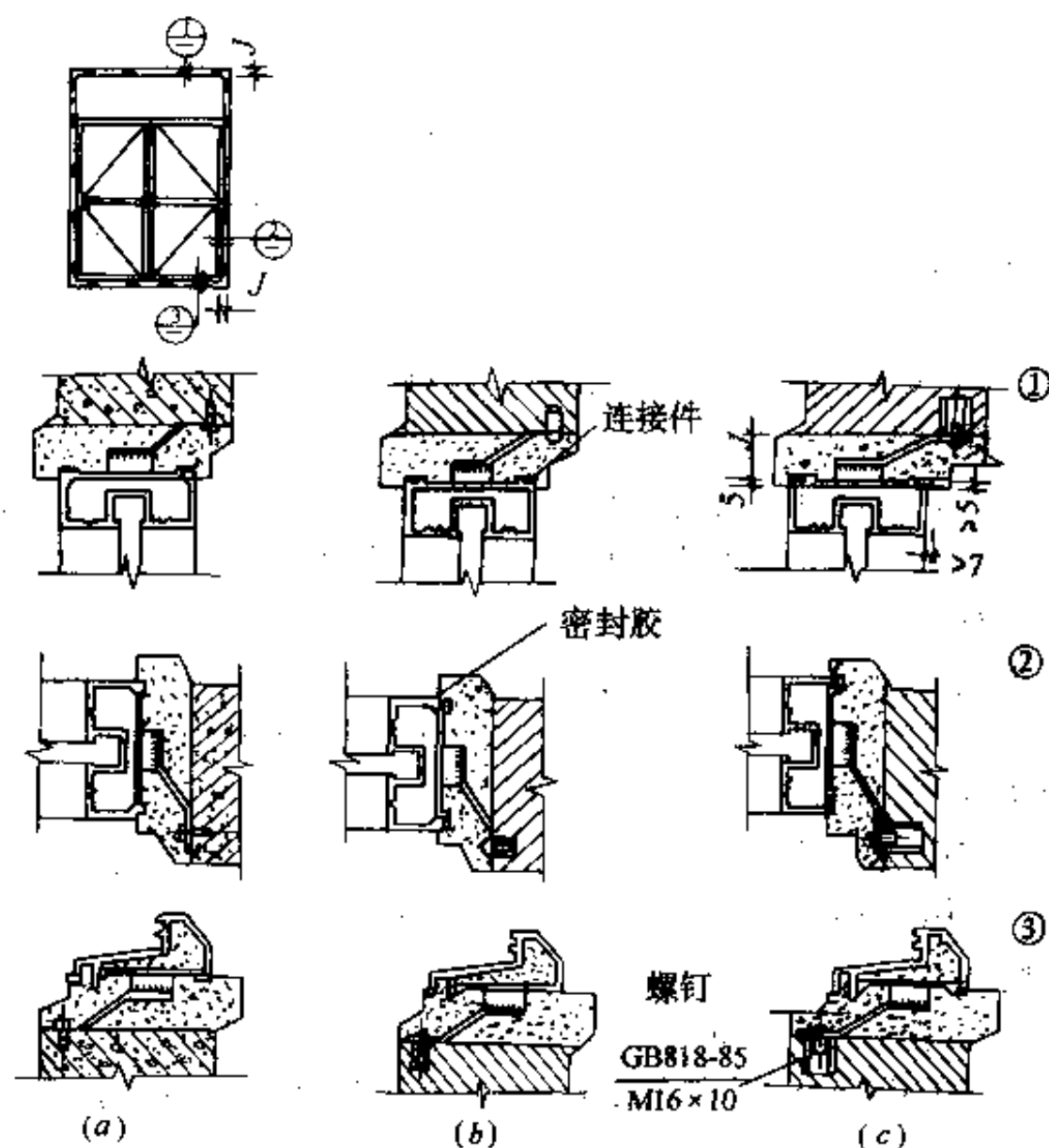


图 8-9 锚固板与墙体固定方法

(a) 射钉固定法;(b) 膨胀螺丝固定法;(c) 燕尾铁脚固定法

(4) 锚固板是铝合金门、窗框与墙体固定的连接件,锚固

板的一端固定在门、窗框的外侧,另一端固定在密实的洞口墙体内部。锚固板的形状如图 8-10。

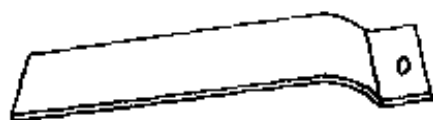


图 8-10 锚固板示意
(厚度 1.5mm, 长度
可根据需要加工)

(5) 锚固板应固定牢固,不得有松动现象,锚固板的间距不应大于 500mm。如有条件时,锚固板方向宜在内、外交错布置。

(6) 带型窗、大型窗的拼接处,如需增设角钢或槽钢加固,则其上、下部要与预埋钢板焊接,预埋件可按每 1000mm 间距在洞口内均匀设置。

(7) 严禁在铝合金门、窗上连接地线进行焊接工作,当固定铁码与洞口预埋件焊接时,门、窗框上要盖上橡胶石棉布,防止焊接时烧伤门窗。

(8) 铝合金门、窗框与洞口的间隙,应采用矿棉条或玻璃棉毡条分层填塞,缝隙表面留 5~8mm 深的槽口,填嵌密封材料。在施工中注意不得损坏门窗上面的保护膜;如表面沾污了水泥砂浆,应随时擦净,以免腐蚀铝合金,影响外表美观。

(9) 严禁利用安装完毕的门、窗框搭设和捆绑脚手架,避免损坏门、窗框。

(10) 全部竣工后,剥去门、窗上的保护膜,如有油污、脏物,可用醋酸乙酯擦洗(醋酸乙酯系易燃品,操作时应特别注意防火)。

3. 铝合金门、窗扇安装

(1) 铝合金门、窗扇安装,应在室内外装修基本完成后进行。

(2) 推拉门、窗扇的安装:将配好的门、窗扇分内扇和外扇,先将外扇插入上滑道的外槽内,自然下落于对应的下滑道的外滑道内,然后再用同样的方法安装内扇。

(3) 对于可调导向轮,应在门、窗扇安装之后调整导向轮,调

节门、窗扇在滑道上的高度,并使门、窗扇与边框间平行。

(4) 平开门、窗扇安装:应先把合页按要求位置固定在铝合金门、窗框上,然后将门、窗扇嵌入框内临时固定,调整合适后,再将门、窗扇固定在合页上,必须保证上、下两个转动部分在同一个轴线上。

(5) 地弹簧门扇安装:应先将地弹簧主机埋设在地面上,并浇筑混凝土使其固定。主机轴应与中横档上的顶轴在同一垂线上,主机表面与地面齐平。待混凝土达到设计强度后,调节上门顶轴将门扇装上,最后调整门扇间隙及门扇开启速度。如图 8-11。

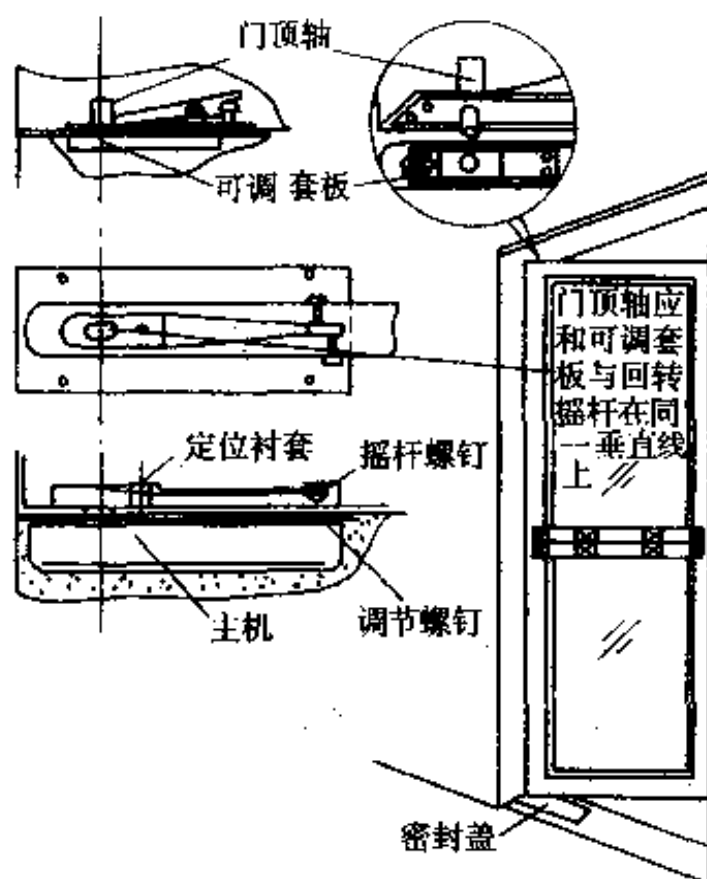


图 8-11 地弹簧门扇安装

4. 玻璃安装与清理

玻璃安装是铝合金门、窗安装的最后一道工序,其内容包括玻璃裁割、玻璃就位、玻璃密封、固定与清理。

(1) 玻璃裁割:裁割玻璃时,应根据门、窗扇(固定扇则为框)的尺寸来计算下料尺寸。一般要求玻璃侧面及上、下都与金属面留出一定的间隙,以适应玻璃胀缩变形的需要。

(2) 玻璃就位:当玻璃单块尺寸较小时,可用双手夹住就位,如果单块玻璃尺寸较大,为便于操作,就需用玻璃吸盘。

(3) 玻璃密封与固定:玻璃就位后,应及时用胶条固定。密封固定的方法有3种:

1) 用橡胶条嵌入凹槽挤紧玻璃,然后在胶条上面注入硅酮系列密封胶;

2) 用10mm长的橡胶块将玻璃挤住,然后在凹槽中注入硅酮密封胶;

3) 将橡胶条压入凹槽、挤紧,表面不再注胶。

玻璃应放在凹槽的中间,内、外两侧的间隙不应少于2mm,否则会造成密封困难;但也不宜大于5mm,否则胶条起不到挤紧、固定的作用。玻璃的下部不能直接座落在金属面上,而应用3mm厚的氯丁橡胶垫块将玻璃垫起。

(4) 铝合金门、窗交工前,应将型材表面的塑料胶纸撕掉,如果塑料胶纸在型材表面留有胶痕,宜用香蕉水清洗干净。

(5) 铝合金门、窗框扇,可用水或浓度为1%~5%、pH值为7.3~9.5的中性洗涤剂充分清洗,再用布擦干。不应用酸性或碱性制剂清洗,也不能用钢刷刷洗。

(6) 玻璃应用清水擦洗干净,对浮灰或其他杂物,要全部清除干净。

(7) 待定位销孔与销对上后,再将定位销完全调出,并插入定位销孔中。

8.8.6 铝合金门窗安装质量要求

(1) 检查数量应按不同门窗品种、类型的樘数各抽查5%,但均不少于3樘。

(2) 所用门窗的品种、规格、开启方向及安装位置应符合设计要求。

(3) 门窗安装必须牢固,横平竖直,高低一致。框与墙体缝隙应嵌填饱满密实,表面平整光滑,无裂缝,填塞材料与方法等应符合设计要求。

(4) 预埋件的数量、位置、埋设连接方法必须符合设计要求。

(5) 门窗扇开启灵活,无倒翘、阻滞及反弹现象。五金配件应齐全,位置正确。关闭后密封条应处于压缩状态。

(6) 门窗安装后外观质量应表面洁净。大面积无划痕、碰伤、锈蚀;涂膜大面平整光滑、厚度均匀、无气孔。

(7) 铝合金门窗安装质量允许偏差应符合表 8-41 的规定。

铝合金门窗安装质量的允许偏差

表 8-41

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检 验 方 法
1	门窗槽口宽度高度 $\leq 2000\text{mm}$ $> 2000\text{mm}$	± 1.5 ± 2	用 3m 钢卷尺检查
2	门窗槽口对边尺寸之差 $\leq 2000\text{mm}$ $> 2000\text{mm}$	≤ 2 ≤ 2.5	用 3m 钢卷尺检查
3	门窗槽口对角线尺寸之差 $\leq 2000\text{mm}$ $> 2000\text{mm}$	≤ 2 ≤ 3	用 3m 钢卷尺检查
4	门窗框(含拼樘料)的垂直度 $\leq 2000\text{mm}$ $> 2000\text{mm}$	≤ 2 ≤ 2.5	用线坠、水平靠尺检查
5	门窗框(含拼樘料)的水平度 $\leq 2000\text{mm}$ $> 2000\text{mm}$	≤ 1.5 ≤ 2	用水平靠尺检查
6	门窗框扇搭接宽度差 $\leq 2\text{m}^2$ $> 2\text{m}^2$	± 1 ± 1.5	用深度尺或钢板尺检查
7	门窗开启力	$\leq 60\text{N}$	用 100N 弹簧秤检查
8	门窗横框标高	≤ 5	用钢板尺检查
9	门窗竖向偏离中心	≤ 5	用线坠、钢板尺检查
10	双层门窗内外框、框(含拼樘料)中心距	≤ 4	用钢板尺检查

8.9 塑料门窗

塑料门窗一般都是在专门的工厂进行加工组装,做成成品运到工地,有的甚至将玻璃都在工厂中安装好后,才送到施工现场安装。因此本节主要介绍塑料门窗的技术要求和安装要点。

8.9.1 塑料门窗技术要求

(1) 塑料门窗所用的异形材、密封条、紧固件、五金件、增强型钢及金属衬板等原材料,均应符合现行的国家标准。

(2) 组合窗及连门窗的拼樘料应采用与其内腔紧密吻合的增强型钢作为内衬。外窗的拼樘料截面尺寸及型钢形状、壁厚,应能使组合窗承受该地区的瞬时风压值。

(3) 门窗与洞口密封用的嵌缝膏应具有弹性和粘接性。与聚氯乙烯型材直接接触的五金件、紧固件、密封条、玻璃垫块、嵌缝膏等材料,其性能应与聚氯乙烯塑料具有相容性。

(4) 门窗的外观、外形尺寸、装配质量、力学性能等均应符合国家现行标准的有关规定。门窗中竖框、中横框或拼樘料等主要受力杆件中的增强型钢,应在产品说明中注明规格、尺寸。门窗的抗风压、空气渗透、雨水渗漏三项基本物理性能应符合分级的规定及设计要求,并附有该等级的质量检测报告。

(5) 窗的构造尺寸,应根据墙体饰面材料的厚度以及洞口与窗框的间隙而定,见表 8-42。

(6) 门的构造尺寸。门边框与洞口间隙见表 8-42。无下框平开门门框的高度应比洞口的高度大 10~15mm;带下框平开门或推拉门门框高度应比洞口高度小 5~10mm。

洞口与窗框间隙

表 8-42

墙 体 饰 面 层 材 料	洞口与窗框间隙(mm)
清 水 墙	10
墙体外饰面抹水泥砂浆或贴马赛克	15~20
墙体外饰面贴釉面瓷砖	20~25
墙体外饰面贴大理石或花岗岩板	40~50

注：窗下框与洞口的间隙可根据设计要求选定。

(7) 门窗不得有焊角开裂、型材断裂等损坏现象,框和扇的平整度、直角度和翘曲度以及装配间隙应符合国家现行标准的有关规定。

(8) 窗高和窗宽的尺寸公差应符合表 8-43 的规定。

窗高、宽的尺寸公差

表 8-43

精度等级	窗 尺 寸 公 差 (mm)			
	300~900	901~1500	1501~2000	>2000
一	± 1.5	± 1.5	± 2	± 2.5
二	± 1.5	± 2	± 2.5	± 3
三	± 2	± 2.5	± 3	± 4

(9) 窗对角线尺寸公差应符合表 8-44 的规定。

窗对角线尺寸公差

表 8-44

精度等线	对 角 线 尺 寸 公 差 (mm)		
	<1000	1001~2000	>2000
一	± 2	± 3	± 4
二	± 3	± 3.5	± 5
三	± 3.5	± 4	± 6

(10) 门窗表面不应有影响外观质量的缺陷;密封条装配后应均匀、牢固;接口应粘接严密,无脱槽现象。

(11) 门窗应采用预留洞口法安装,洞口的宽度或高度尺寸允许偏差应符合表 8-45 的规定。

洞口宽度或高度尺寸的允许偏差(mm) 表 8-45

洞口宽度或高度 墙体表面	<2400	2400~4800	>4800
未粉刷墙面	±10	±15	±20
已粉刷墙面	±5	±10	±15

8.9.2 塑料门窗的运输和保管

(1) 塑料门窗运输时,应采用框架或集装箱运输,也可采用简易包装运输。运输时应竖直码放,并用绳子绑扎牢固,避免运输中颠簸损坏。樘与樘之间应用非金属软质材料隔开;运输工具应有防雨设施。

(2) 装卸搬运门窗时,必须轻拿轻放;不得用棍棒穿入门窗框内扛抬或起吊,不得撬、甩、摔。吊运门窗,其表面应采用非金属软质材料衬垫,并在门窗外缘选择牢靠、平稳的着力点。

(3) 门窗应放置在清洁、平整的地方,且应避免日晒、雨淋,并不得与腐蚀物质接触。门窗不应直接接触地面,下部应放置垫木,且均应立放,立放角度不小于 70°,并应采取防倾倒的措施。

(4) 塑料门窗宜放在专门的仓库内,环境温度应低于 50℃,与热源的距离不应小于 2m。露天存放时应加篷布等物覆盖。

(5) 门窗在安装现场放置的时间一般不应超过两个月。

当在环境温度为 0℃ 的环境中存放门窗时,安装前应在室温下放置 24h。

(6) 所使用的塑料门窗部件、配件、材料等,在运输、保管和施工过程中,应采取防止其损坏或变形的措施。

8.9.3 塑料门窗安装要点

1. 门窗安装工序

塑料门窗安装的工序见表 8-46。

门窗安装的工序

表 8-46

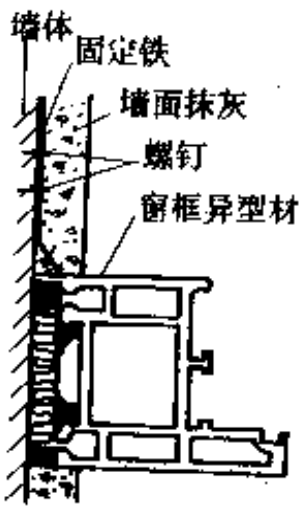
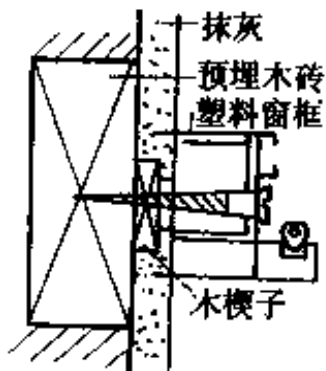
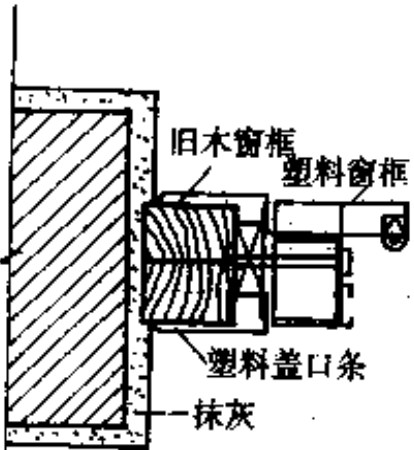
序号	门窗类型 工序名称	平开窗	推拉窗	组合窗	平开门	推拉门	联窗门
1	补贴保护膜	+	+	+	+	+	+
2	框上找中线	+	+	+	+	+	+
3	装固定片	+	+	+	+	+	+
4	洞口找中线	+	+	+	+	+	+
5	卸玻璃(或门、窗扇)	+	+	+	+	+	+
6	框进洞口	+	+	+	+	+	+
7	调整定位	+	+	+	+	+	+
8	与墙体固定	+	+	+	+	+	+
9	装拼樘料			+			+
10	装窗台板	+	+	+			+
11	填充弹性材料	+	+	+	+	+	+
12	洞口抹灰	+	+	+	+	+	+
13	清理砂浆	+	+	+	+	+	+
14	嵌缝	+	+	+	+	+	+
15	装玻璃(或门、窗扇)	+	+	+	+	+	+
16	装纱窗(门)	+	+	+	+		+
17	安装五金件				+	+	+
18	表面清理	+	+	+	+	+	+
19	撕下保护膜	+	+	+	+	+	+

注:表中“+”号表示应进行的工序。

2. 门窗框与墙体的连接方法

塑料门窗框与墙体的连接方法有连接件法、直接固定法和假框法 3 种,如表 8-47。

表 8-47

连接方法	简 图	做 法	特 点
连接件法		<p>将塑料门窗放入洞口内,找平对中后用木楔临时固定,然后将门窗框上的锚固铁件用螺钉或膨胀螺丝固定在墙上</p>	<p>比较经济,施工方便,基本上可保证门窗的稳定性,是应用较普遍的一种连接方法</p>
直接固定法		<p>砌筑墙体时先将木砖埋入门窗洞口内,当塑料门窗安装入洞口并定位后,用木螺钉直接穿过门窗框,将其固定于墙体上</p>	<p>施工方便,用于清水墙面比较美观,稳定性较好</p>
假框法		<p>先在门窗洞口内安装一个金属框或旧木门窗框,待抹灰完成后将塑料门窗框固定在上述框材上,再用盖口条进行装饰</p>	<p>适用于将旧木门窗换成塑料门窗时使用,可先抹灰,后安门窗,有利于对塑料门窗安装后的成品保护</p>

3. 连接点位置

门窗与墙体之间的连接点位置见图 8-12。

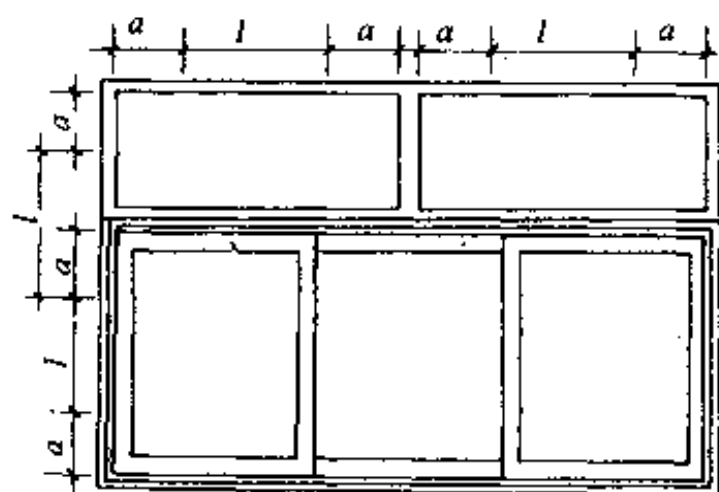


图 8-12 连接点位置

图中 $a = 150 \sim 200\text{mm}$, $l \leq 600\text{mm}$, 并且不得将锚固件直接装在中横档、中竖档的档头上。

窗下框与墙体的固定见图 8-13。

4. 安装组合窗

安装组合窗时, 应将拼樘料与混凝土过梁或柱子的预埋件焊牢; 拼樘料与砖墙连接时, 应先将拼樘料两端插入预留洞中, 然后用 C20 的细石混凝土浇灌固定。

5. 伸缩缝处理

门窗框与洞口之间的伸缩缝内腔, 应采用闭孔泡沫塑料、发泡聚苯乙烯等弹性材料分层填塞, 填塞不宜过紧。对于保温、隔热等级要求较高的工程, 应采用相应的保温、隔热材料

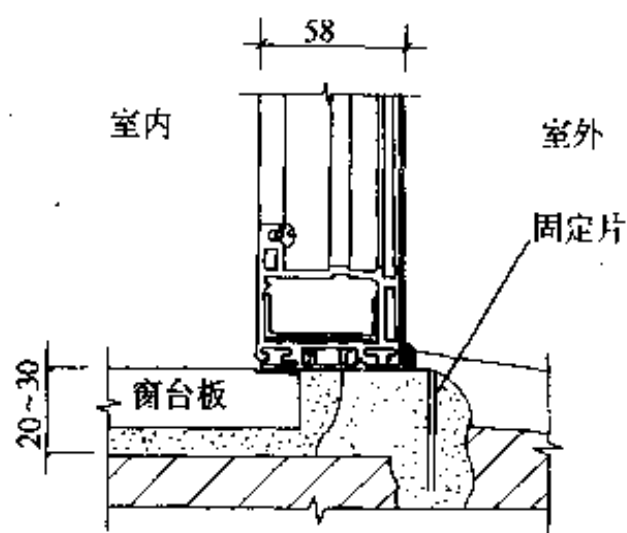


图 8-13 窗下框与墙体的固定

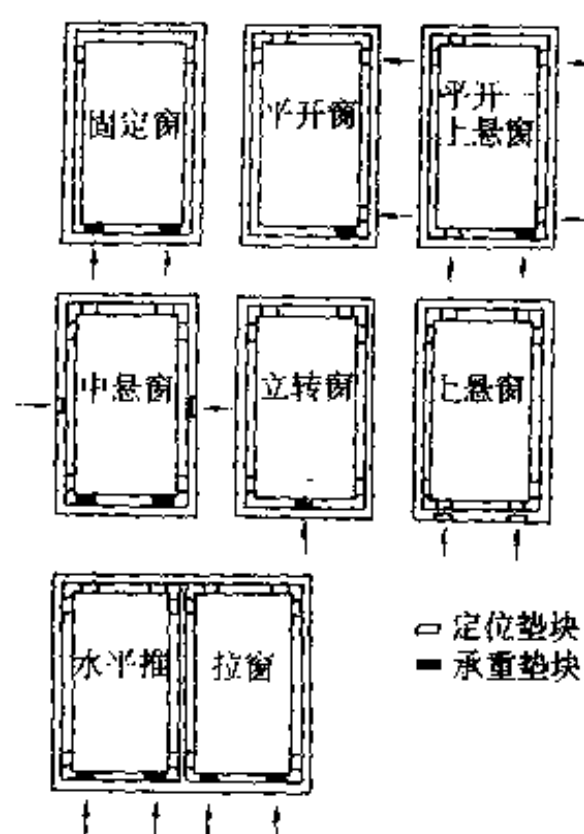


图 8-14 承重垫块和定位垫块的布置

填塞。门窗洞口内、外侧与门窗框之间的缝隙,应采用水泥砂浆或麻刀白灰填实抹平,其外侧再用嵌缝膏进行密封处理。

6. 玻璃安装

玻璃安装时,玻璃不得与玻璃槽直接接触,并应在玻璃四边垫上不同厚度的玻璃垫块,其垫块位置见图 8-14。

边框上的垫块,应采用聚氯乙稀胶加压固定。安装双层玻璃时,玻璃夹层四周应嵌入中隔条,中隔条应保

证密封、不变形、不脱落。玻璃槽及玻璃内表面应干燥、清洁。

8.9.4 塑料门窗安装质量要求

(1) 塑料门窗安装的质量要求应符合表 8-48 的规定。

塑料门窗安装质量要求和检验方法

表 8-48

项 目	质 量 要 求	检 验 方 法
门窗表面	洁净、平整、光滑,大面无划痕、碰伤,型材无开焊、断裂	观 察
五金件	齐全、位置正确、安装牢固、使用灵活、达到各自的使用功能	观察、量尺
玻璃密封条	密封条与玻璃及玻璃槽口的接触应平整,不得卷边、脱槽	观 察
密封质量	门窗关闭时,扇与框间无明显缝隙,密封面上的密封条应处于压缩状态	观 察

续表

项 目		质 量 要 求	检 验 方 法
玻 璃	单 玻	安装好的玻璃不得直接接触型材,玻璃应平整、安装牢固,不应有松动现象,表面应洁净,单面镀膜玻璃的镀膜层应朝向室内	观 察
	双 玻	安装好的玻璃应平整、安装牢固,不得有松动现象,内外表面均应洁净,玻璃夹层内不得有灰尘和水气,双玻隔条不得翘起,单面镀膜玻璃应在最外层,镀膜层应朝向室内	观 察
压 条		带密封条的压条必须与玻璃全部贴紧,压条与型材的接缝处应无明显缝隙,接头缝隙应 $\leq 1\text{mm}$	观 察
拼 樑 料		应与窗框连接紧密,不得松动,螺钉间距应 $\leq 600\text{mm}$,内衬增强型钢两端均应与洞口固定牢靠,拼樑料与窗框间应用嵌缝膏密封	观 察
开 关 部 件	平开门窗扇	关闭严密,搭接量均匀,开关灵活,密封条不得脱槽。开关力:平铰链应 $\leq 80\text{N}$, $30\text{N} \leq$ 滑撑铰链应 $\leq 80\text{N}$	观察,弹簧秤
	推拉门窗扇	关闭严密,扇与框搭接量符合设计要求,开关力应 $\leq 100\text{N}$	观察,深度尺,弹簧秤
	旋转窗	关闭严密,间隙基本均匀,开关灵活	观 察
框 与 墙 体 连接		门窗框应横平竖直、高低一致,固定片安装位置应正确,间距应 $\leq 600\text{mm}$ 。框与墙体应连接牢固,缝隙内应用弹性材料填嵌饱满,表面用嵌缝膏密封,无裂缝。填塞材料与等方法应符合有关规程的要求	观 察
排水孔		畅通,位置正确	观 察

(2) 塑料门窗安装的允许偏差应符合表 8-49 的要求。

门窗安装的允许偏差

表 8-49

项 目			允许偏差 (mm)	检 验 方 法
门 窗 框 两对角线 长度差	$\leq 2000\text{mm}$		≤ 3.0	用 3m 钢卷尺检 查,量内角
	$> 2000\text{mm}$		≤ 5.0	
门 窗 框 (含 拼 樘 料)正、侧 面的垂直 度	$\leq 2000\text{mm}$		≤ 2.0	用线坠、水平靠尺 检查
	$> 2000\text{mm}$		≤ 3.0	
门 窗 框 (含 拼 樘 料)的水平 度	$\leq 2000\text{mm}$		≤ 2.0	用水平靠尺检查
	$> 2000\text{mm}$	平开门(窗)及 推拉窗	≤ 3.0	
		推拉门	≤ 2.5	
门窗下横框的标高			≤ 5.0	用钢板尺检查,与 基准线比较
双层门窗内外框、框(含拼樘料)中心距			≤ 4.0	用钢板尺检查
门窗竖向偏离中心			≤ 5.0	用线坠、钢板尺检 查
平 开 门 窗	门扇与框搭接宽度		± 2.5	用深度尺或钢板 尺检查
	同樘门窗相邻扇的横角高度差		± 2.0	用拉线或钢板尺 检查
	门窗框铰链部位的配合间隔 c		$+2.0$ -1.0	用楔形塞尺检查
推 拉 门 窗	门扇与框搭接宽度		$+1.5$ -3.5	用深度尺或钢板 尺检查
	门窗扇与框或相邻扇立边平行度		± 2.0	用 1m 钢板尺检查


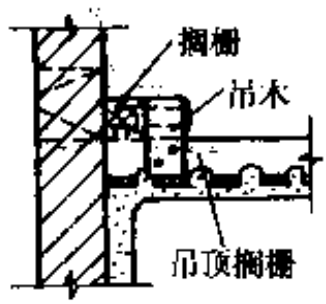
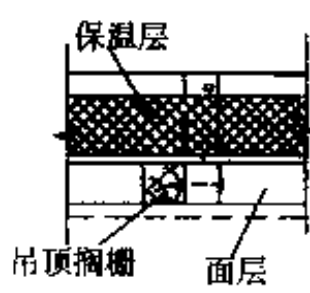
9 装 修

9.1 木 吊 顶

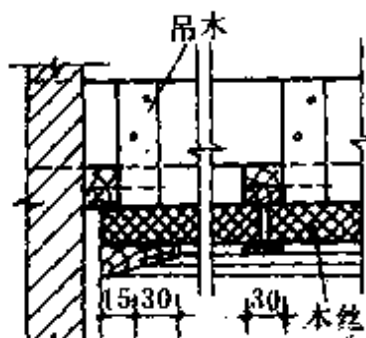
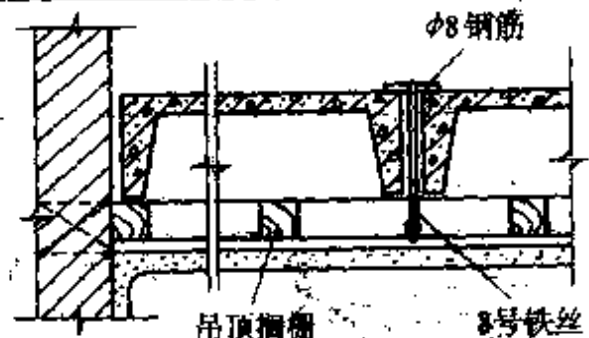
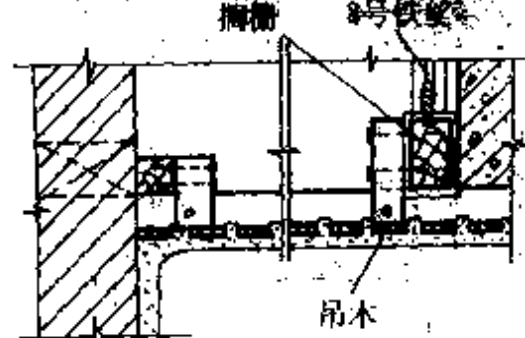
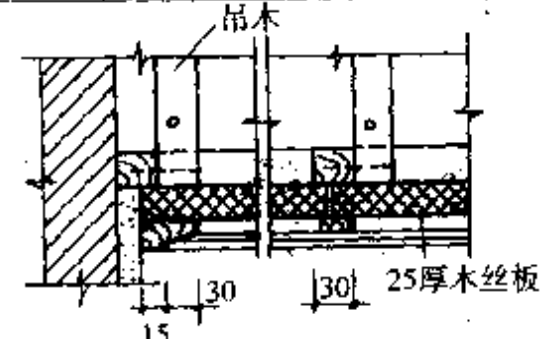
9.1.1 木吊顶的种类和构造

木吊顶的种类和构造见表 9-1。

表 9-1

吊顶适用 条 件	吊顶种类	构 造 简 图	说 明
木楼板 搁栅下	无筋吊顶	 <p>楼板 搁栅 灰板条</p>	不需要另加吊顶搁栅,而是将灰板条直接钉在楼板搁栅的底面,再在灰板条底面抹灰
木 屋 架 下	板条吊顶	 <p>搁栅 吊木 吊顶搁栅</p>	将搁栅用吊筋与屋架下弦固定吊牢,再用 40mm×40mm 吊木将吊顶搁栅与搁栅钉牢。在吊顶搁栅底面钉灰板条
	有保温 吊 顶	 <p>保温层 吊顶搁栅 面层</p>	吊顶搁栅与搁栅钉牢后,按照设计要求在吊顶搁栅上面铺设保温层;下面钉灰板条或板材面层

续表

吊顶适用条件	吊顶种类	构造简图	说明
木屋架下	木丝板吊顶		将吊顶搁栅用吊木与搁栅钉牢,吊顶搁栅的间距应根据板材尺寸确定。然后将木丝板钉在吊顶搁栅上,接缝处钉压条
钢筋混凝土板下	肋形板下板条吊板		在肋形板缝上面放 $\phi 8$ 短钢筋头,用8号铁丝一端固定在短钢筋上,另一端与吊顶搁栅绑扎拧紧,在吊顶搁栅下面再钉灰板条
	现浇钢筋混凝土板下板条吊板		在现浇混凝土板中预埋8号铁丝,顺梁方向绑扎固定搁栅,再用吊木固定吊顶搁栅,下面钉灰板条
	木丝板吊顶		搁栅和吊顶搁栅固定方法同上,但吊顶搁栅的间距应根据木丝板的尺寸确定,在吊顶搁栅下面钉木丝板,接缝处加压条

9.1.2 搁栅、吊顶搁栅断面参考

搁栅、吊顶搁栅断面参考见表 9-2。

表 9-2

搁栅中距 (mm)	跨度 (mm)	搁栅断面 (mm)		吊 顶 搁 栅 (mm)
		无保温层时	有保温层时	
≤1500	3000	70×120	70×130	断面:40×40 中距:为抹灰顶时:400 为板材顶时:500~600
	3300	70×140	70×150	
	3600	70×150	80×150	
	3900	80×150	80×160	
≤2000	3000	70×130	70×140	断面:40×60 中距:为抹灰顶时:400 为板材顶时:500~600
	3300	80×140	80×150	
	3600	80×150	80×160	
	3900	90×150	90×160	

9.1.3 木吊顶施工

1. 吊顶搁栅

(1) 吊顶搁栅安装前先按设计要求弹线找平,并找出起拱度。7~10m 跨度者一般起拱 3/1000;10~15m 跨度者起拱 5/1000。

(2) 沿墙纵向应预埋木砖,间距 1m 左右,用以固定安装搁栅的方木。

(3) 搁栅的接头,凡断裂、大节疤处都须用双面夹板钉牢,且接头位置应错开。

(4) 吊顶搁栅的间距为 400mm,如为轻质板材吊顶时,搁栅间距以 400~600mm 为宜,并应符合所用板材的规格。吊木应交错地固定于吊顶搁栅的两侧。防寒天棚宜用半燕尾榫固定,如图 9-1 所示。

2. 灰板条吊顶

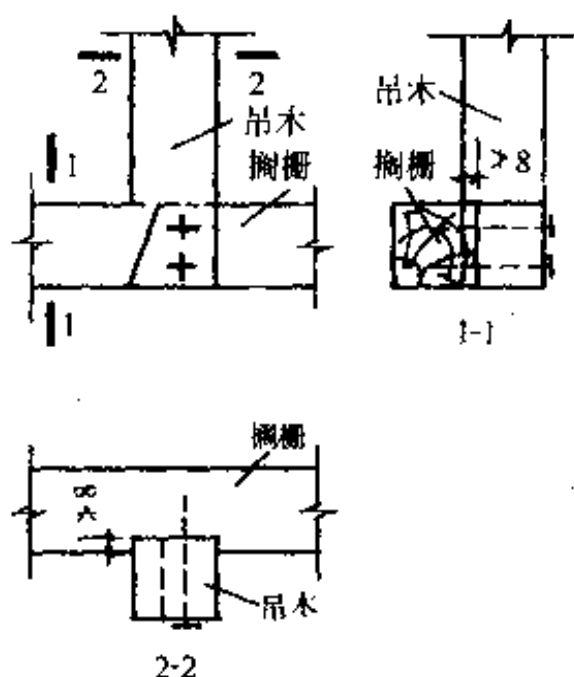


图 9-1 半燕尾榫示意图

(1) 板条接头应在吊顶搁栅上,不应悬空,在同一线上每段接头长度不宜超过 50cm,同时必须错开。

(2) 板条需用锯锯断,不应用斧砍。板条两端各钉两个 25mm 钉子,中间钉 1 个钉子。

(3) 板条接头一般应留 3~5mm 的缝隙,板条间的灰口缝隙一般为 7~10mm。

(4) 采用清水板条吊顶时,板条必须三面刨光,断面规格一致。

3. 木板吊顶

(1) 刨出的木板宽窄、厚薄要一致,错口要直,要严密。

(2) 钉帽必须砸扁,顺木纹钉入板内 3mm,钉行要直,间距要均匀,板子接头要错开,并锯齐。

(3) 裁口板需倒棱,一般沿墙边须加盖口条。

4. 木丝板、刨花板、纤维板、胶合板吊顶

(1) 板的好面应向下,其吊顶搁栅间距一般按板的规格

分档。如不符合时,可在吊顶搁栅上弹线,按间距将板弹线截齐。

(2) 每隔 300mm 钉钉子 1 个,钉行要直,钉子需有 15mm × 15mm 见方的铁皮作垫。

(3) 靠墙处须钉 10mm × 40mm 的板条,板条应刨光起线,线要直。如有压缝条者,格子要方正,接头要严密。

(4) 用纤维板吊顶时,宜裁成小块后装钉,并应根据所用纤维板的技术要求进行处理。

(5) 当钉木丝板、刨花板吊顶时,其拼缝的间距以 3~7mm 为宜,并用压条或不易锈蚀的垫圈钉牢。

9.1.4 吊顶质量要求

(1) 检查数量:按有代表性的自然间抽查 10%,过道按 10 延长米,礼堂、厂房等大间按两轴线为一间,但不少于 3 间。

(2) 检查吊顶工程所用材料的品种、规格、颜色以及基层的构造、固定方法等是否符合设计要求。

(3) 罩面板与龙骨应连接紧密,表面应平整,不得有污染、折裂、缺棱掉角、锤伤等缺陷,接缝应均匀一致,粘贴的罩面板不得有脱层,胶合板不得有刨透之处。

(4) 搁置的罩面板不得有漏、透、翘角现象。

(5) 吊顶罩面板工程质量的允许偏差,应符合表 9-3 的规定。

9.1.5 吊顶材料用量参考

1. 吊顶每 100m² 木材用量

吊顶每 100m² 木材用量见表 9-4。

2. 吊顶每 100m² 其他材料用量

吊顶每 100m² 其他材料用量见表 9-5。

吊顶罩面板工程质量允许偏差 表 9-3

项次	项 目	允 许 偏 差 (mm)										检 验 方 法	
		石 膏 板			无机纤维板		木 质 板		塑 料 板		纤维水泥加压板		金属装饰板
		石膏装饰板	深浮雕嵌式 装饰石膏板	纸面石膏板	矿棉装饰吸声板	超细玻璃棉板	胶 合 板	纤 维 板	钙塑装饰板	聚氯乙烯塑料板			
1	表面平整	3			2		2	3	3	2	2	用 2m 靠尺和楔形塞尺 检查观感平整	
2	接缝平直	3	3	3		3	3	4	3	<1.5		拉 5m 线检查,不足 5m 拉通线检查	
3	压条平直	3			3		3	3	3	3	1	用直尺和楔形塞尺检查	
4	接缝高低	1			1		0.5	1		1	2	用尺检查	
5	压条间距	2			2		2	2		2	2	用尺检查	

表 9-4

材料名称	规格 (mm)	单位	每 100m ² 需用量
搁 棚	70×120	m ³	0.803
	70×130	m ³	0.891
	70×140	m ³	0.968
	70×150	m ³	1.045
	80×140	m ³	1.122
	80×150	m ³	1.199
	80×160	m ³	1.287
	90×150	m ³	1.342
	90×160	m ³	1.430
吊顶搁棚	40×40	m ³	0.475
	40×60	m ³	0.713
吊 木	40×40	m ³	0.330

表 9-5

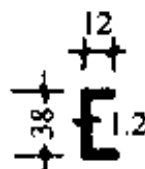
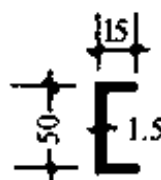

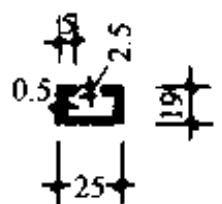
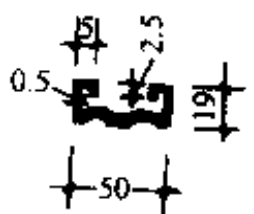
材料名称	规格	单位	板 条 吊 顶		板 材 吊 顶	
			屋架下、 砖墙上	混凝土板下、 密肋梁下	屋架下、 砖墙上	混凝土板下、 密肋梁下
钉 子	25mm	kg	3.8	3.8	板材吊顶所用钉子， 按所用板材类别、厚度 而定	
	80mm	kg	2.8			
	100mm	kg	1.3	0.36		
铁 丝	12 号	kg		8.13		
板 条	l = 1m	100 根	22.59	22.59		
板 材		m ²			106	106
白铁皮	24 号	m ²			0.64	0.64
木压条	45mm×15mm	m ³			0.08	0.08
	30mm×10mm	m ³			0.12	0.12

9.2 轻钢龙骨吊顶

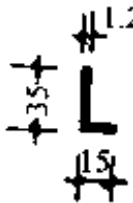
9.2.1 U型轻钢龙骨吊顶

1. U型轻钢龙骨主件(表 9-6)

表 9-6

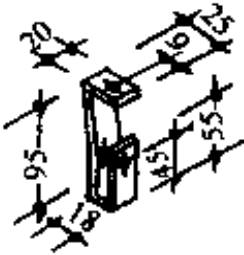
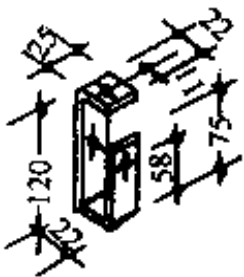
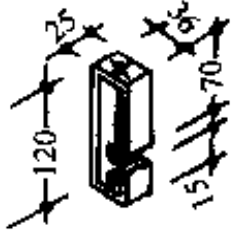
代号名称	简 图	重 量 (kg/m)	长度 (m)	说 明
UC38 主龙骨		0.56	3	用于吊点距离 900~1200mm 不上人吊顶
UC50 主龙骨		0.92	2	用于吊点距离 900~1200mm 上人吊顶,主龙骨承受 800N 检 修荷载
UC60 主龙骨		1.53	2	用于吊点距离 1500mm 上人 吊顶,主龙骨可承受 1000N 检 修荷载
U25 龙 骨		0.132	3 4	通 用
U50 龙 骨		0.41	3 4	通 用

续表

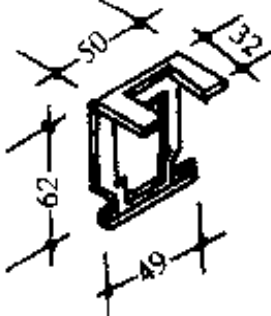
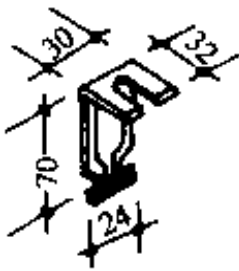
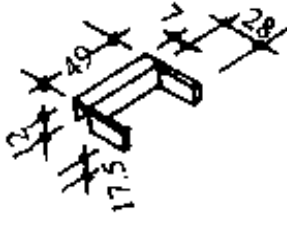

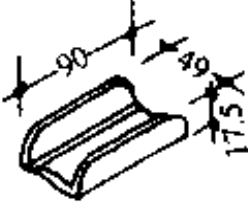
代号名称	简 图	重 量 (kg/m)	长 度 (m)	说 明
L35 异形龙骨		0.46	3	

2. U 型轻钢龙骨配件(表 9-7)


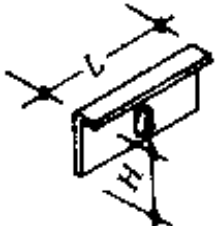

表 9-7

代号名称	简 图	厚 度 (mm)	重 量 (kg/件)	备 注
UC38 主龙骨吊件		2	0.062	UC38 系列
UC50、UC60 主龙骨吊件		3	0.138	UC50 系列
			0.169	UC60 系列
UC60 主龙骨吊件		2	0.091	UC60 系列

续表

代号名称	简 图	厚 度 (mm)	重 量 (kg/件)	备 注
U50 龙骨吊挂		0.75	0.04	UC60 系列
			0.024	UC50 系列
			0.02	UC38 系列
U25 龙骨吊挂		0.75	0.025	UC60 系列
			0.015	UC50 系列
			0.013	UC38 系列
U50 龙骨支托		0.75	0.0135	通 用
U25 龙骨支托		0.75	0.009	通 用
U50 龙骨连接件		0.50	0.08	通 用

续表

代号名称	简 图	厚 度 (mm)	重 量 (kg/件)	备 注
U25 龙骨连接件		0.50	0.02	通 用
UC60		1.20	0.070	$L = 100 \quad H = 60$
UC50			0.06	$L = 100 \quad H = 50$
UC38			0.03	$L = 82 \quad H = 39$
UC60		1.20	0.101	$L = 100 \quad H = 56$
UC50			0.067	$L = 100 \quad H = 47$
UC38			0.041	$L = 82 \quad H = 35.6$

3. U 型轻钢龙骨吊顶安装

U 型轻钢龙骨吊顶安装示意图 9-2。

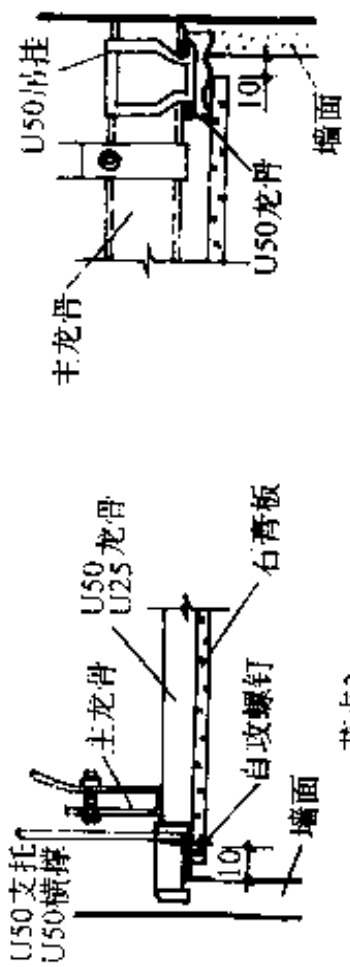
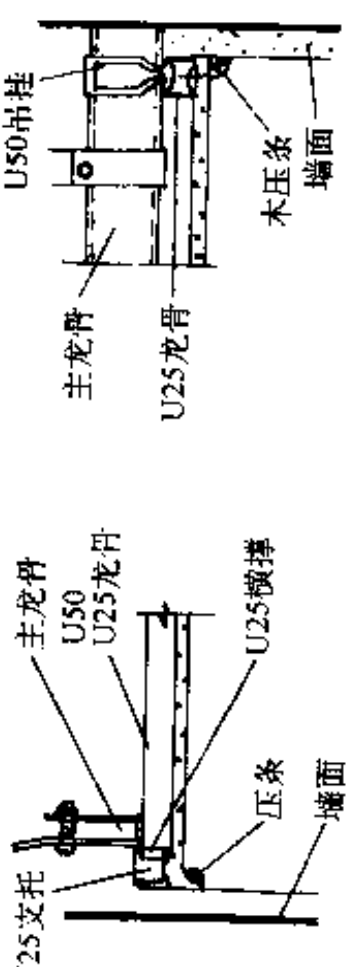
吊点布置如图 9-3。

4. U 型轻钢龙骨吊顶节点

龙骨及吊顶板布置如图 9-4。节点编号见表 9-8。

表 9-8

序号	节点大样及编号	说明
1		用于中部吊顶与四周吊顶不在同一水平面
2		用于墙上窗帘盒凹入吊顶内的部位

序号	节点大样及编号	说明
3	 <p>节点3</p> <p>U50支托 U50横撑 主龙骨 U50龙骨 石膏板 自攻螺钉 墙面</p> <p>节点3A</p> <p>U50吊挂 主龙骨 U50龙骨 墙面</p>	用于吊顶与墙面相交(留缝), 用U50支托及横撑
4	 <p>节点4</p> <p>U25支托 主龙骨 U50 U25龙骨 U25横撑 压条 墙面</p> <p>节点4A</p> <p>U50吊挂 主龙骨 U25龙骨 木压条 墙面</p>	用于吊顶与墙面相交(加木压条),用U25支托及横撑

续表

序号	节点大样及编号	说明
5	<div data-bbox="635 1344 1093 1758"> <p>主龙骨 吊挂 石膏板 U50龙骨 铝合金压条 (用4×25半圆头自攻螺钉固定)</p> <p>节点5</p> </div> <div data-bbox="622 851 1117 1288"> <p>主龙骨 吊挂 U50支撑 U50横撑 自攻螺钉 石膏板 铝合金压条 (用YJ粘结剂粘结)</p> <p>节点5a</p> </div>	用于吊顶石膏板四周与U50龙骨,加铝合金压条节点

续表

序号	节点大样及编号	说明
6	<p>节点6</p> <p>节点6A</p>	用于吊顶石膏板四周与U50龙骨,留10mm缝节点
7	<p>节点7</p> <p>节点7A</p>	用于吊顶石膏板中部与U25龙骨的节点

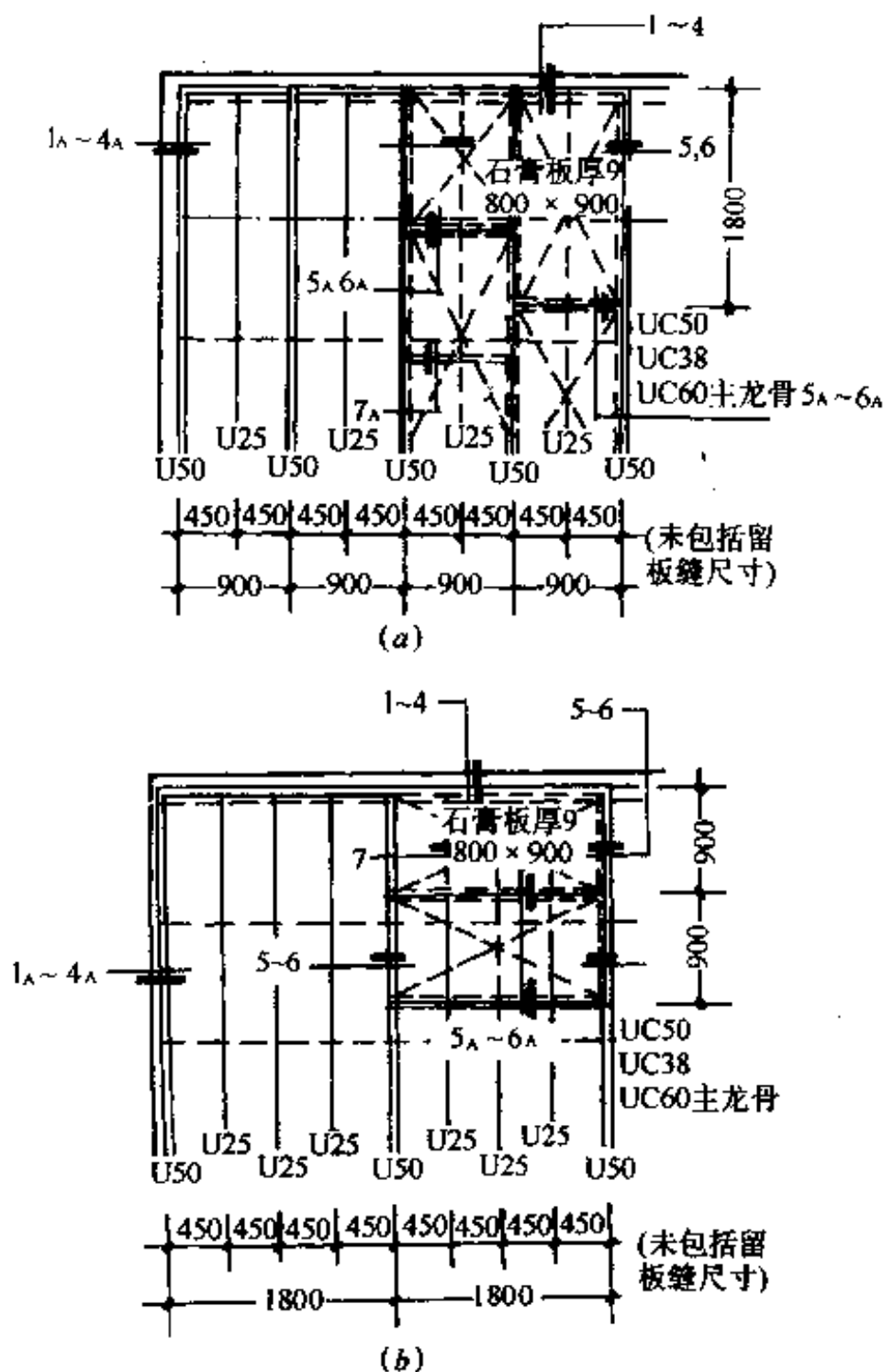


图 9-4 龙骨及吊顶板布置
(a)板垂直主龙骨;(b)板平行主龙骨

9.2.2 T型轻钢龙骨吊顶

1. LT型铝合金龙骨零件(表 9-9)

表 9-9

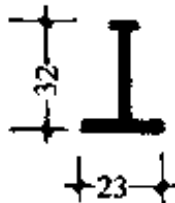
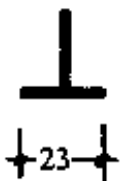

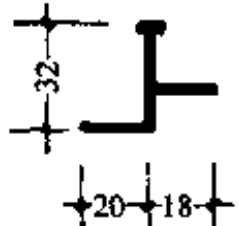

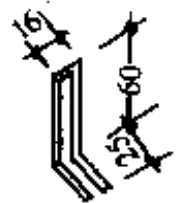





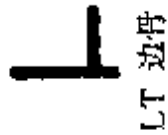







代号名称		简 图	重 量 (kg/m)	厚 度 (mm)	备 注
LT-23 龙 骨			0.2	1.2	
LT-23 横撑龙骨			0.135	1.2	
LT-边龙骨			0.15	1.2	
LT-异形龙骨			0.25	1.2	
TC-23 吊 钩	LT-23 龙骨 LT-异形 龙骨吊钩		0.012	φ3.5	
TC50 吊 钩	LT-23 龙骨 LT-异形 龙骨吊钩		0.014	φ3.5	10 号铅 丝用于铝 龙骨与主 龙骨垂直 时

表 9-10

代号 名称	主 龙 骨	主龙骨 吊 件	主龙骨 连接件	LT-23 吊件 LT 异形	异形吊钩	三个系列通用件
TC-60 系 列			$L = 100$ $H = 60$	$A = 31$ $B = 70$	$A = 31$ $B = 75$	 LT-23  LT-23 横撑  LT-23 异形龙骨  LT 边骨  LT-23 异形连接件  LT-23 横撑连接钩
TC-50 系 列			 $L = 100$ $H = 50$	$A = 16$ $B = 60$	$A = 16$ $B = 65$	
TC-38 系 列			$L = 82$ $H = 39$	$A = 13$ $B = 48$	$A = 13$ $B = 45$	
备 注	主龙骨、吊件、连接件与 U 型三个系列通用					

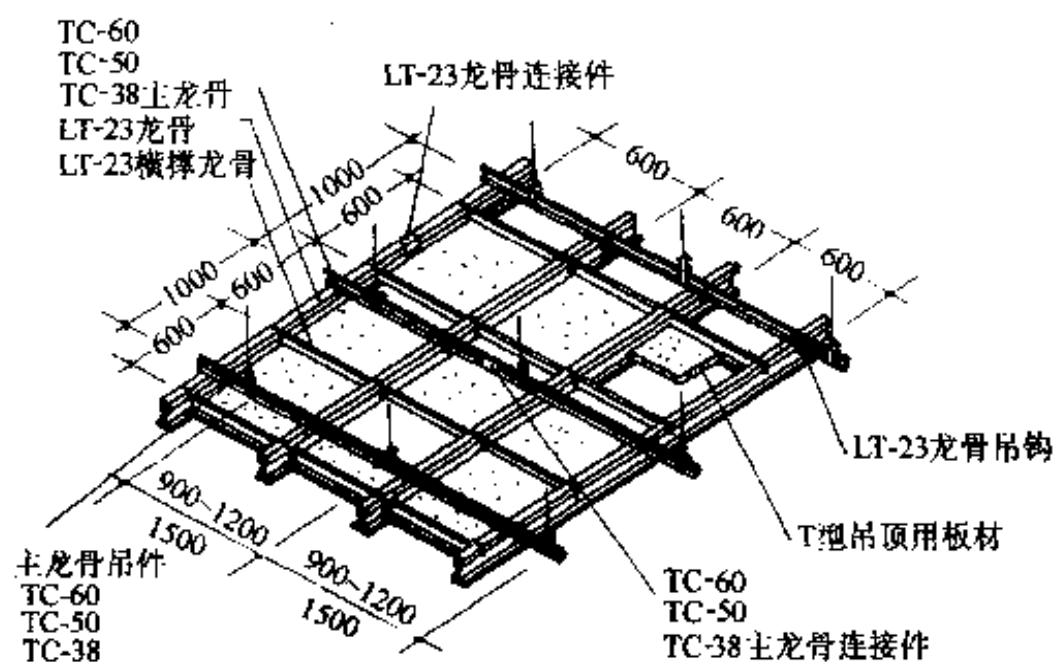


图 9-5 LT 型装配式铝合金龙骨吊顶安装示意

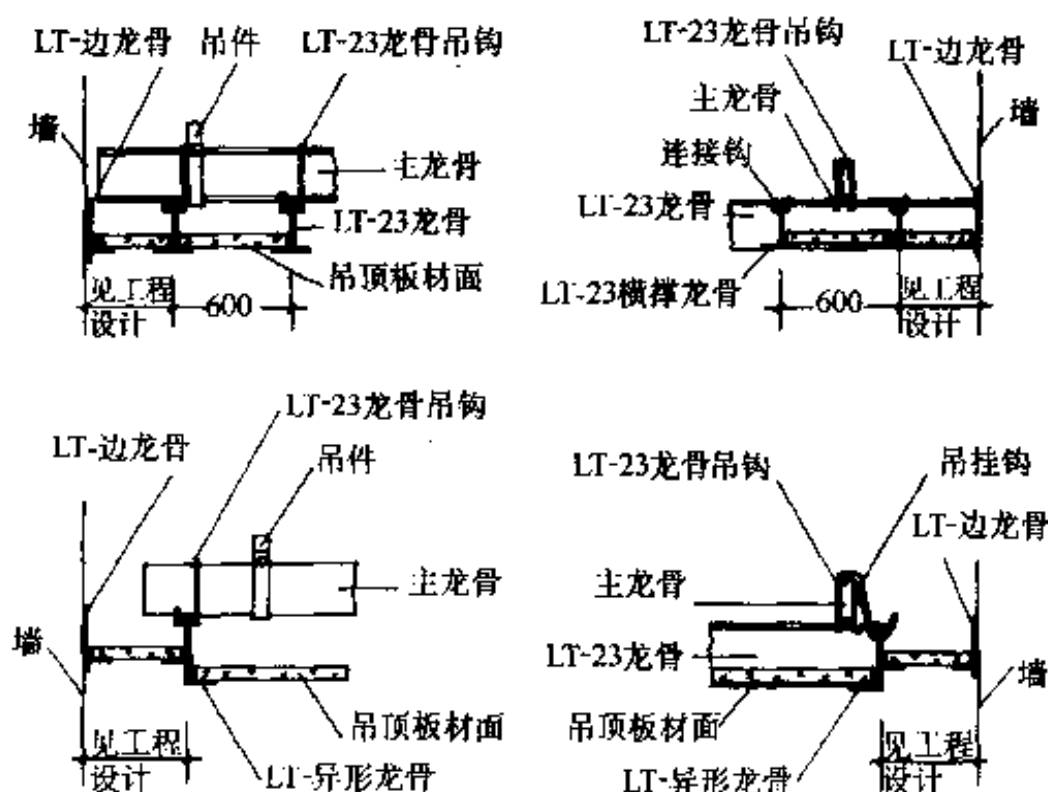


图 9-6 T 型龙骨吊顶节点

根据板材规格、种类、接缝要求不同,而有不同的布置形式。如图 9-7、图 9-8、图 9-9、图 9-10。图中 1~10 为节点编号,按编号查表 9-11 即可找到该节点大样。

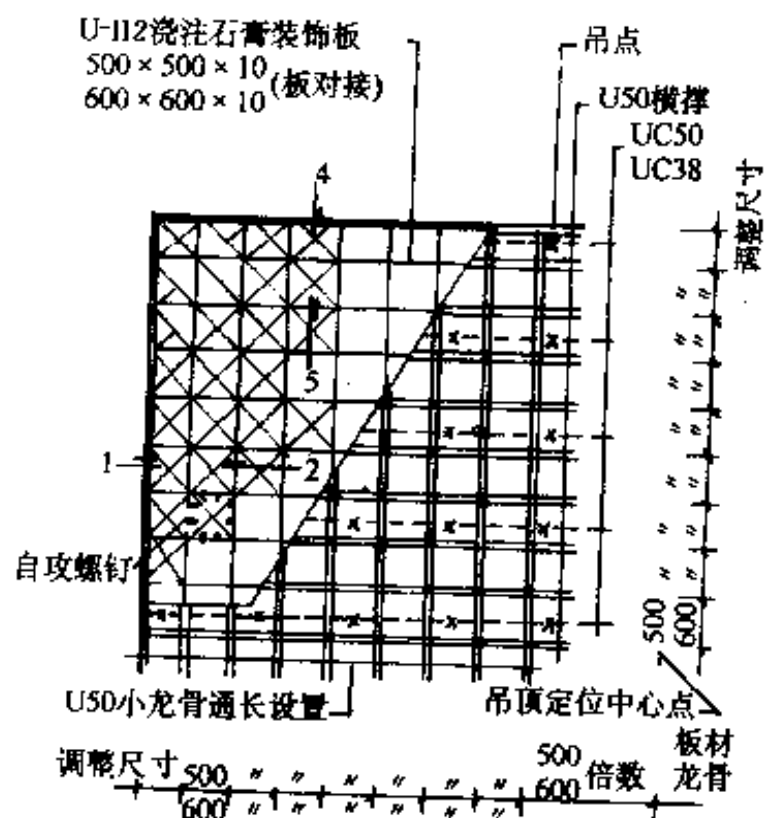


图 9-7 U-112 浇注石膏装饰板(对接)

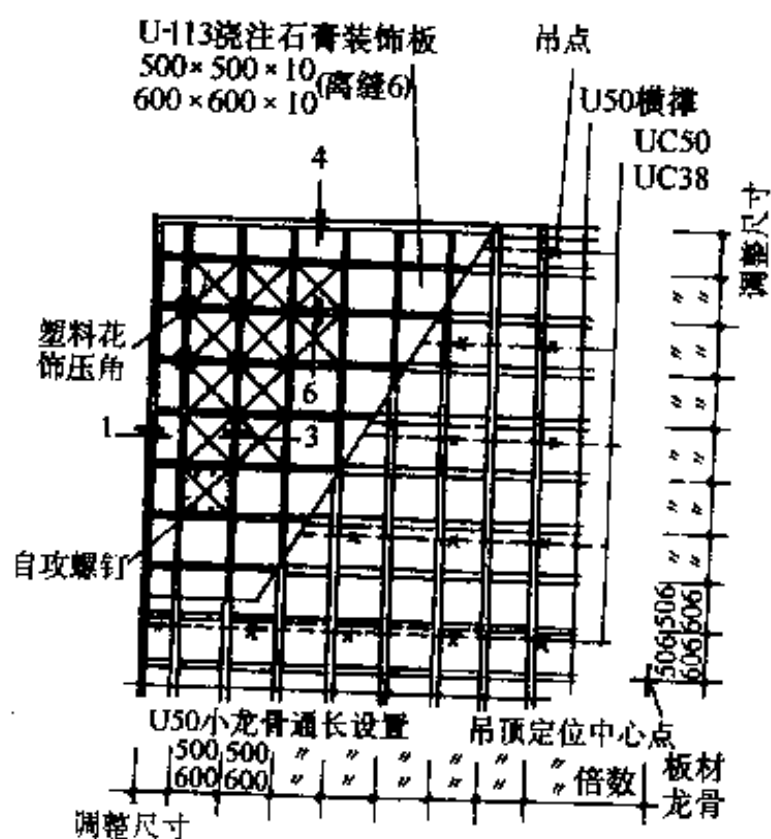
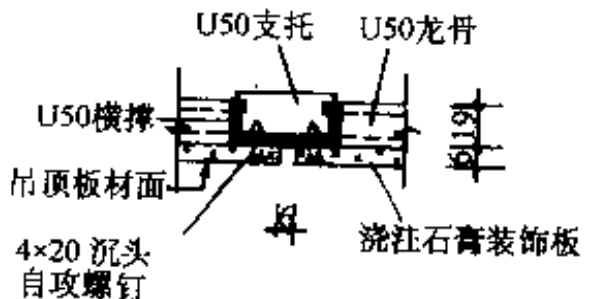
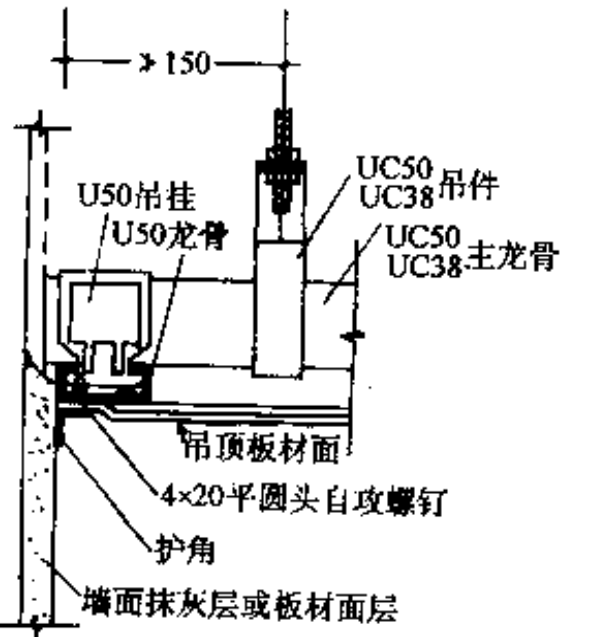
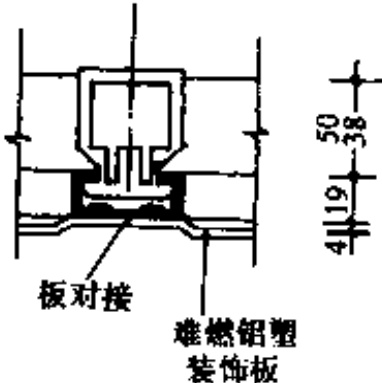


图 9-8 U-113 浇注石膏装饰板(离缝)

续表

节点编号	构造简图	说明
3	<p>U50吊挂</p> <p>U50龙骨</p> <p>4×20 沉头自攻螺钉</p> <p>石膏浇注板</p> <p>吊顶板材面</p>	用于吊顶板中部纵向边在龙骨上对接 (留 6mm 缝)
4	<p>>150</p> <p>内墙面层抹灰</p> <p>U50支托</p> <p>U50横撑</p> <p>UC50 吊件</p> <p>UC38 吊件</p> <p>UC50 主龙骨</p> <p>UC38 主龙骨</p> <p>UC50 龙骨</p> <p>4×20 沉头自攻螺钉</p> <p>4×25 平头自攻螺钉</p> <p>护角</p> <p>墙面抹灰层或板材面层</p>	用于吊顶板靠墙边与横向墙面交接, 加钢或铝合金护角
5	<p>板对接</p> <p>4×20 沉头自攻螺钉</p> <p>浇注石膏装饰板或纸面吸音石膏板或装饰吸音板</p> <p>吊顶板材面</p>	用于吊顶板中部横向边在龙骨上对接 (不留缝)

续表

节点编号	构造简图	说明
6		<p>用于吊顶板中部横向边在龙骨上对接 (留 6mm 缝)</p>
7		<p>中部有突出花纹吊 顶板与纵向墙面交接 处节点</p>
8		<p>有突出花纹吊顶板 中部纵向边在龙骨上 对接</p>

续表

节点编号	构造简图	说明
9		有突出花纹吊顶板与横向墙面交接处节点
10		有突出花纹吊顶板中部横向边在龙骨上对接

注: 1. 难燃铝塑装饰板与 U50 龙骨及 U50 横撑的连接, 采用 401 胶粘结固定。
2. 难燃铝塑装饰板施工完毕后, 表面应刷白色或浅色乳胶漆 1 或 2 道。

9.2.4 轻钢龙骨吊顶施工

(1) 浇注楼板时应预留埋件或预留吊钩, 也可以用射钉固定。

(2) 主龙骨吊点间距应根据设计需要按推荐系列选择, 主龙骨间距 900~1000mm。

(3) U 型龙骨根据板材规格可灵活布置。

(4) 如为 T 型轻钢龙骨吊顶时, 应根据装饰板材规格, 用 LT-23 龙骨与 LT-23 横撑龙骨组成吊顶骨架, 把板材搭在骨架翼缘上。

9.3 木隔断

9.3.1 灰板条隔断

灰板条隔断的构造如图 9-11 所示。

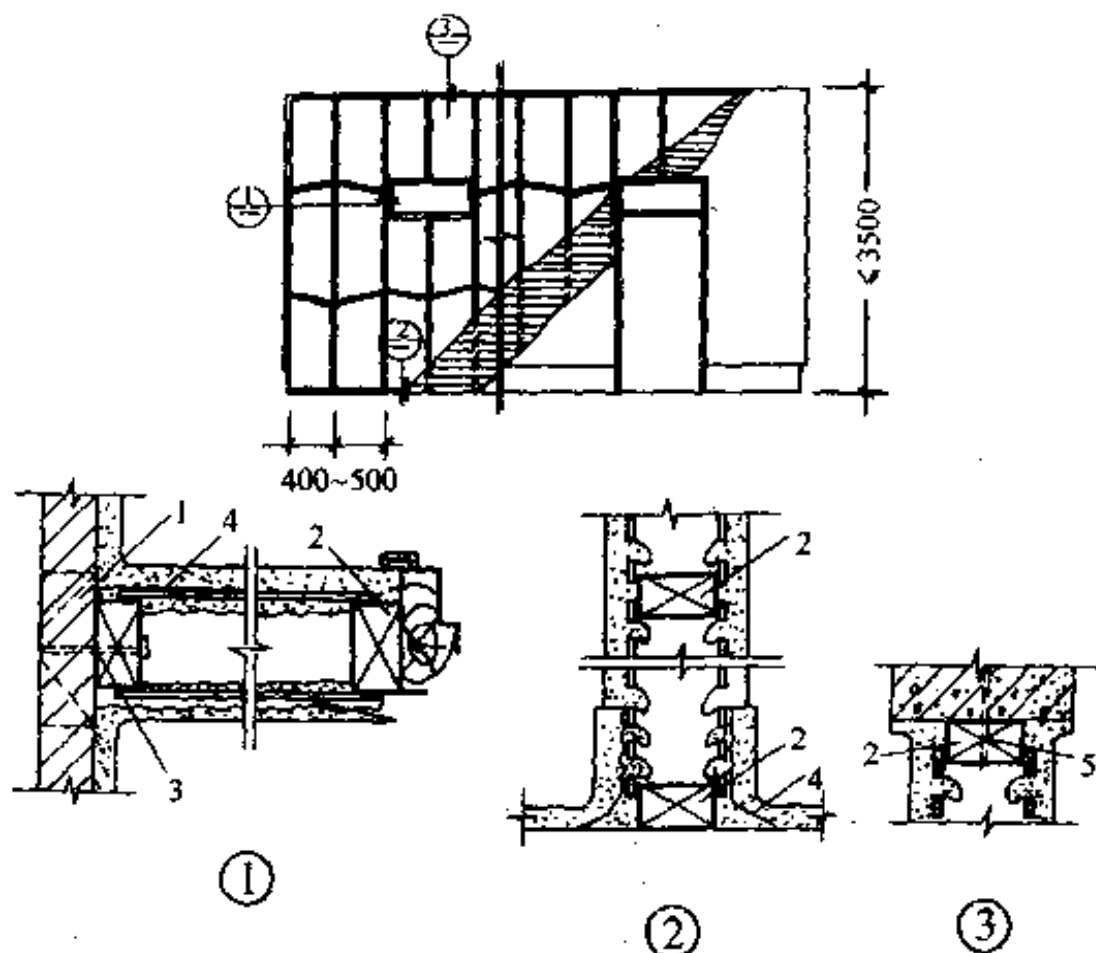


图 9-11 板条隔断构造

1—木砖;2—40mm×70mm 木方;3—铁钉;4—铁丝网;5—预埋 $\phi 6$ 钢筋

(1) 隔断立筋间距一般为 400~500mm, 如有门口时, 其两侧需各立 1 根通长立筋, 门窗樘上部宜加钉人字撑。在立撑之间应每隔 1.2~1.5m 左右加钉横撑一道。

(2) 施工时应先在地面、平顶上弹线, 上下安设楞木, 并伸入砖墙内至少 120mm, 在楞木上按设计要求的间距画出立

筋位置线,然后按此位置钉隔断立筋。

(3) 如有门窗时,在窗的上、下及门的上面应加横楞木,其尺寸比门窗口尺寸大 20~30mm,并在钉隔断时将门窗同时钉上。

(4) 横撑不宜与隔断立筋垂直,而应倾斜一些,以便楔紧和钉钉子,故其长度应比立筋净空长 10~15mm,两端头按相反的方向稍锯成斜面。

(5) 板条缝隙 7~10mm,接头处留 3~5mm 左右,且应分段错开,每段长度不宜超过 500mm。

9.3.2 板材隔断

常见的板材隔断有纤维板隔断、刨花板隔断、木丝板隔断、胶合板隔断等。其构造如图 9-12。

(1) 板材隔断的立筋间距,应与板材的规格(长或宽)配合,一般在 450~650mm 之间。

(2) 水平横撑要水平钉,且其间距要配合板材的规格(长和宽)。

(3) 板材与板材的接头宜做成坡楞,或留 3~7mm 的缝

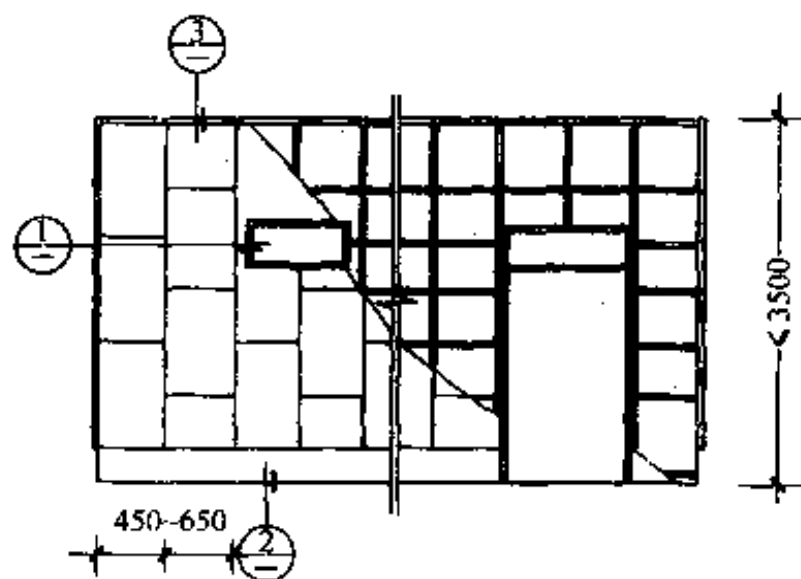


图 9-12 板材隔断构造(一)

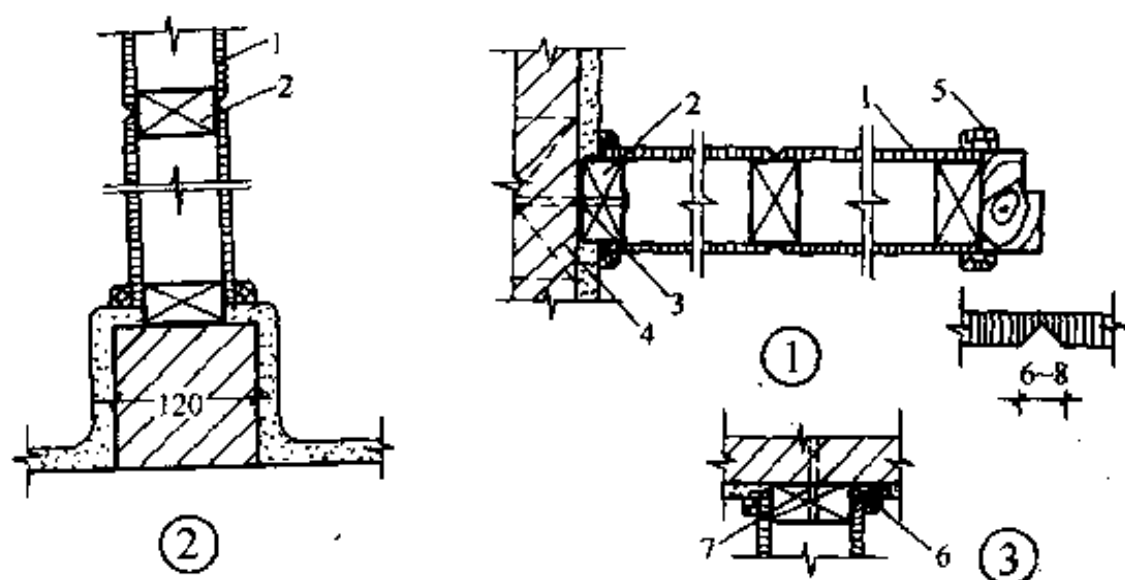


图 9-12 板材隔断构造(二)

1—板材;2—40mm×70mm 木方;3—铁钉;4—预埋木砖;5—盖缝条;
6—压条;7—预埋 $\phi 6$ 钢筋

隙,并用压条或不易锈蚀的垫圈钉牢。板墙四周应加钉盖缝条。

(4) 其他施工要点与板条隔断相同。

9.3.3 玻璃隔断

玻璃隔断的构造如图 9-13。其下部做法有半砖墙抹灰、板条墙抹灰和木板 3 种。

(1) 施工时先按图纸尺寸在墙上弹出垂线,并在地面及天棚上弹出隔断的位置线。

(2) 根据已弹出的位置线,按照设计规定的下部做法(砌砖、板条等)完成下半部,并与两端的砖墙锚固。

(3) 做上部玻璃隔断时,先检查砖墙上的木砖是否已按规定埋设。然后按线先立靠墙立筋,并用钉子与墙上木砖钉牢,再钉上、下槛及中间楞木。

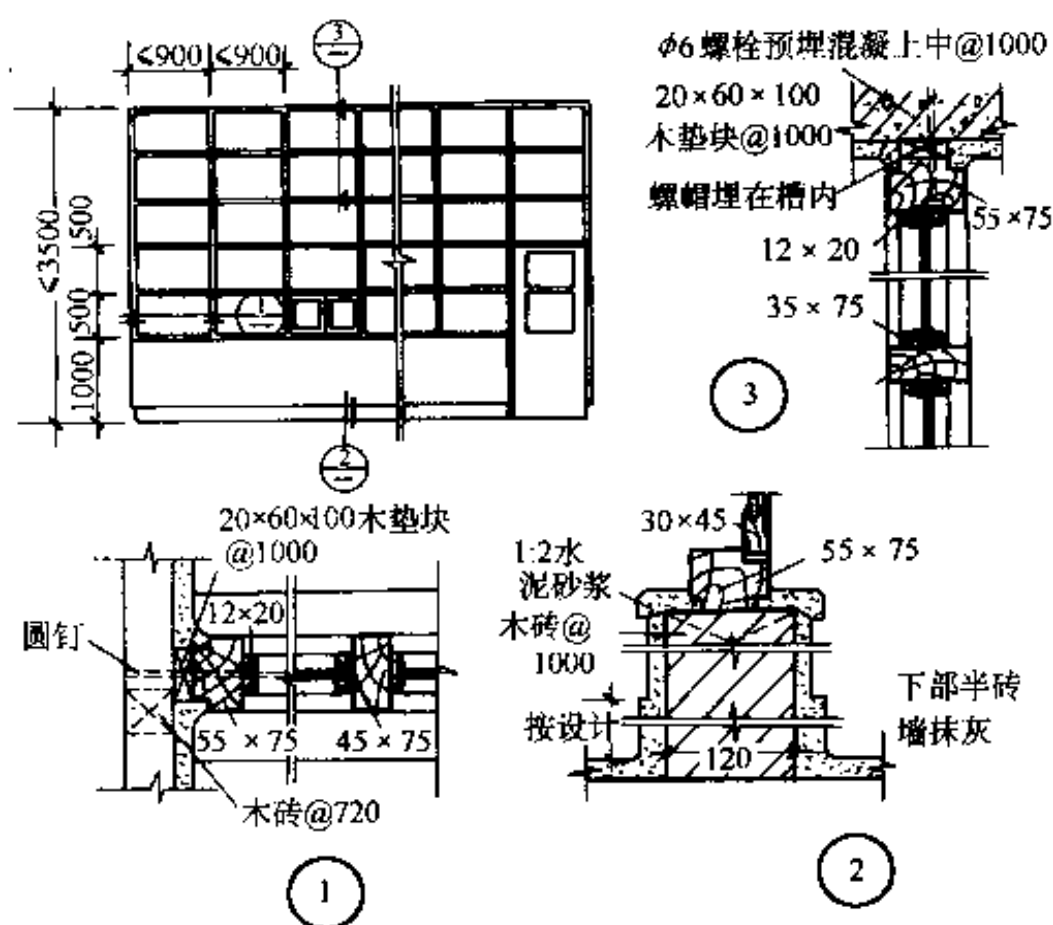


图 9-13 玻璃隔断构造

9.3.4 木质隔断

木隔断主要用于厕所、淋浴间的隔断,一般木隔断高度为 1400mm,如为低式隔板时,一般高度为 800~1000mm,其构造如图 9-14。

(1) 制作木隔断的木料,应采用红松或杉木,含水量不得超过允许值的规定。

(2) 必须按设计图纸规定的木隔断位置,在砌筑砖墙时预埋入经过防腐处理的木砖,一般每 6 层砖安设一个。

(3) 木隔断必须用钉子与预埋木砖钉牢,安装完毕后应保持隔板平直、稳定,连接完整、牢固。

(4) 所有露明木材均需刷底油一道,罩面漆两道。

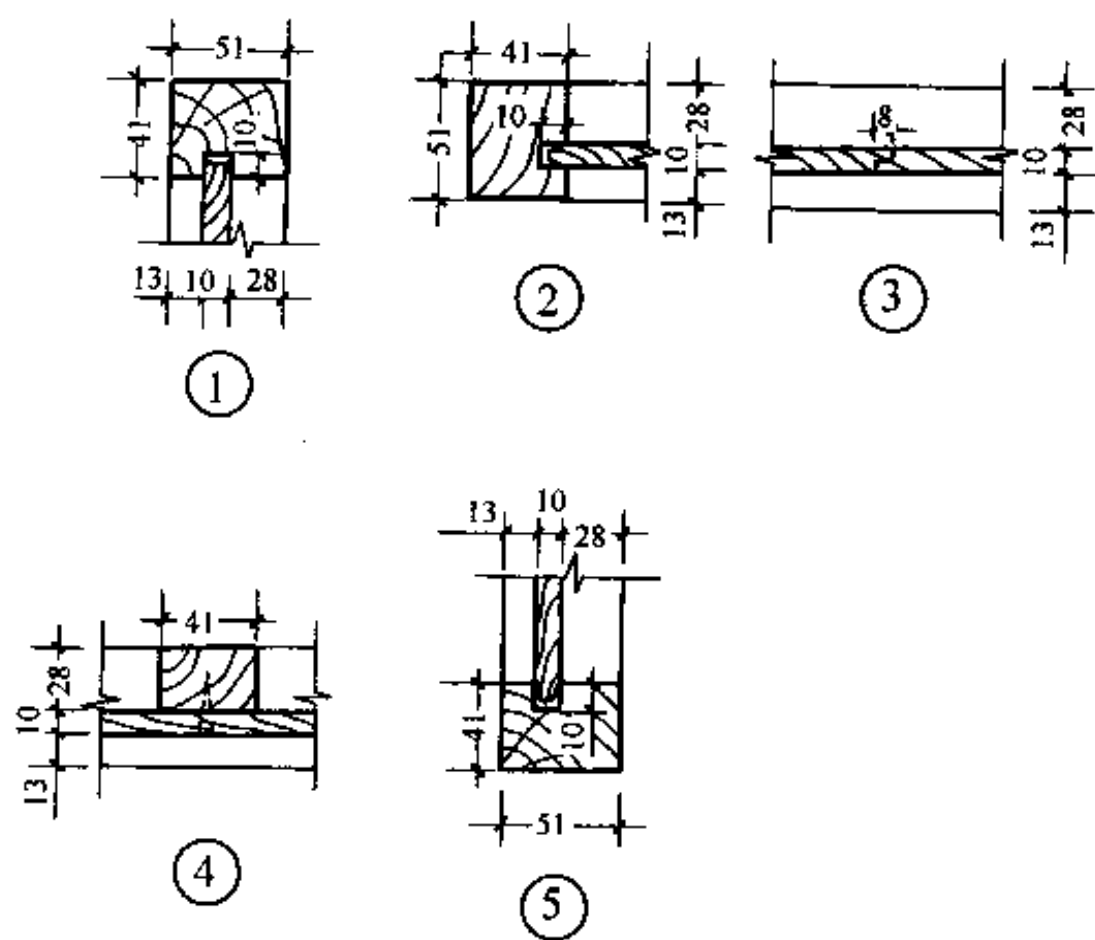
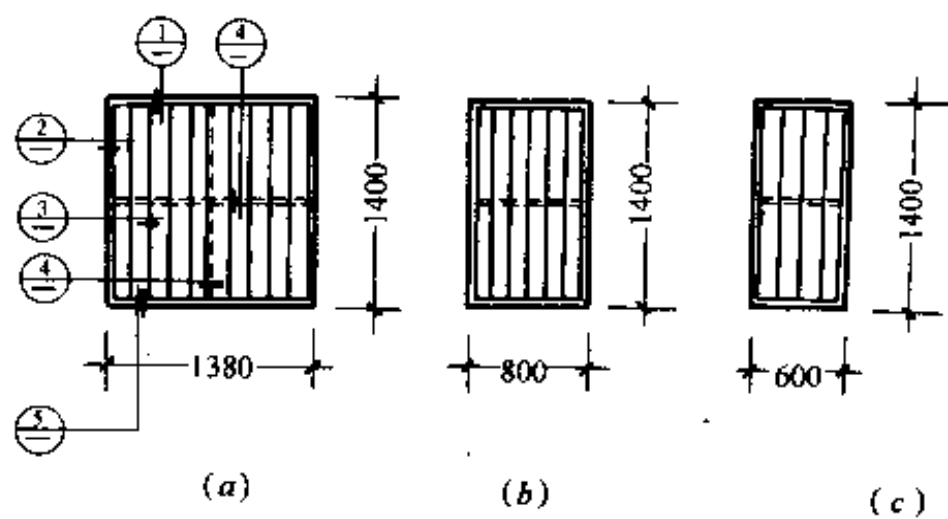


图 9-14 木隔断

(5) 木隔断门扇小五金必须按图装配齐全,一般设有 $L=75\text{mm}$ 的普通铰链 2 个, $L=100\text{mm}$ 拉手 1 个, $L=75\text{mm}$ 普通插销 1 个。

9.3.5 隔断质量要求

1. 龙骨安装质量要求

(1) 安装竖向龙骨应垂直,龙骨间距应按设计布置。

(2) 罩面板横向接缝处如不在龙骨上,应加横撑龙骨固定板缝。

(3) 对于特殊结构的隔断龙骨安装,如曲面、斜面隔断等,应符合设计要求。

(4) 安装罩面板前,应检查隔断龙骨的牢固程度,如有不牢固处应进行加固。

(5) 骨架的允许偏差应符合表 9-12 的规定。

隔断骨架允许偏差

表 9-12

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检 验 方 法
1	立面垂直	3	用 2m 托线板检查
2	表面平整	2	用 2m 直尺和楔形塞尺检查

2. 隔断罩面板质量要求

(1) 隔断完工后,应按有代表性的房间抽查 10%,过道按 10 延长米,礼堂、厂房等按两轴线为一间,但不少于 3 间。

(2) 检查隔断工程所用的材料品种、规格、式样以及隔断的构造、固定方法等是否符合设计要求。

(3) 隔断工程的质量,应符合下列规定:

- 1) 隔断骨架与基体结构的连接应牢固,无松动现象;
- 2) 粘贴和用钉子或螺钉固定罩面板,表面应平整,粘贴

的罩面板不得脱层;

3) 石膏板、胶合板、纤维板表面不得有污染、折裂、缺棱、掉角、锤伤等缺陷;

4) 石膏板铺设方向正确,安装牢固,接缝密实、光滑,表面平整;

5) 胶合板不得有刨透处;

6) 石膏条板的板与板之间、板与主体结构之间应粘结密实、牢固、接缝平整;

7) 粘贴的踢脚板不得有大面积空鼓。

(4) 隔断罩面板工程质量的允许偏差,应符合表 9-13 的规定。

隔断罩面板工程质量允许偏差

表 9-13

项次	项 目	允许偏差(mm)				检 验 方 法
		石膏板	胶合板	纤维板	石膏条板	
1	表面平整	3	2	3	4	用 2m 直尺和楔形塞尺检查
2	立面垂直	3	3	4	5	用 2m 托线板检查
3	接缝平直		3	3		拉 5m 线检查,不足 5m 拉通线检查
4	压条平直		3	3		
5	接缝高低	0.5	0.5	1		用直尺和楔形塞尺检查
6	压条间距		2	2		用尺检查

9.3.6 隔断用料参考

1. 双面板条墙每 100m^2 材料用量(表 9-14)

2. 双面纤维板、刨花板、木丝板、胶合板隔断每 100m^2 材

料用量(表 9-15)

表 9-14

材料名称	规 格	单 位	数 量
木 方 板 条 钉 子	40mm×70mm	m ³	1.632
	l = 1000mm	100 根	47.74
	25mm	kg	8.06
	60mm	kg	2.10
	100mm	kg	2.84

表 9-15

材料名称	规 格	单 位	数 量	备 注
木 方 轻质板材 钉 子	40mm×70mm	m ³	1.65	拐角压口条 板间压口条
	25mm×25mm	m ³	0.05	
	15mm×35mm	m ³	0.20	
		m ²	216	
		kg	18.2	

3. 玻璃隔断每 100m² 材料用量(表 9-16)

表 9-16

材料名称	规 格	单 位	需 用 数 量		备 注
			玻璃隔墙	玻璃隔断	
木 方	50mm×80mm	m ³	1.20	0.87	有拐角及丁 字接头时增加
	60mm×80mm	m ³	0.66	1.30	
	80mm×80mm	m ³	0.026	0.026	
木压顶	35mm×125mm	m ³		0.45	
木压条 钉 子	15mm×25mm	m ³	0.57	0.52	
	150mm	kg	2.80	3.20	
	80mm	kg		0.60	
	30mm	kg	3.1	2.70	
玻 璃		m ²	105	105	

注:表中按有玻璃的部分计算面积。

4. 木隔断木材用量(表 9-17)

表 9-17

材料名称	规格	单位	数 量		
			A 型	B 型	C 型
木 方	56mm×46mm	m ³	0.021	0.015	
	33mm×46mm	m ³	0.0063	0.0015	
	56mm×38mm	m ³			0.0033
	46mm×38mm	m ³			0.0063
	46mm×20mm	m ³			0.0007
木 板	δ=15mm	m ³	0.0529	0.0227	0.0176

9.4 轻钢龙骨隔断

轻钢龙骨分三个系列:C50 系列、C75 系列(包括 C75A)、C100 系列三种。

C50、C75A 系列用于层高 3.5m 以下的隔断;

C75 系列用于层高 3.5~6m 的隔断;


C100 系列用于层高 6m 以下隔断及外墙。

9.4.1 C 型轻钢龙骨主、配件及附件




1. C 型轻钢龙骨主件

C 型轻钢龙骨主件见表 9-18。

表 9-18

序号	代 号	名 称	简 图	断 面 (mm)	重量 (kg)	长度 (m)
1	C50-1	沿顶、沿 地龙骨		52×40×0.8	0.82	2
	C75-1			76.5×40×0.8	1	2
	C100-1			102×40×0.8	1.13	2

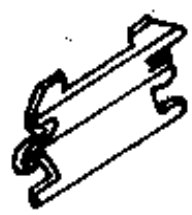
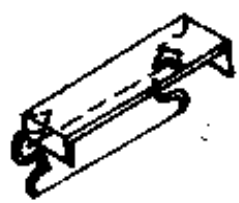
续表

序号	代 号	名 称	简 图	断 面 (mm)	重量 (kg)	长度 (m)
2	C50-1G	加 强 龙 骨		50×40×1.5	1.5	≤3.5
	C75-1G			75×40×1.5	1.77	≤6
	C100-1G			100×40×1.5	2.06	≤6
3	C50-2	竖 向 龙 骨		50×50×0.8	1.12	≤3.5
	C75-2A			75×50×0.5	0.79	≤3.5
	C75-2			75×50×0.8	1.26	≤6
	C100-2			100×50×0.8	1.43	≤6
4	C50-3	通贯横 撑龙骨		20×12×1.2	0.41	3
	C75-3			38×12×1.2	0.58	3
	C100-3			38×12×1.2	0.58	3

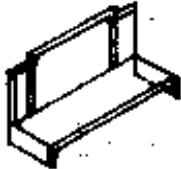


2. C型轻钢龙骨配件

C型轻钢龙骨配件见表 9-19。

表 9-19

序号	代 号	名 称	简 图	厚度 (mm)	重量 (kg)	用 途
1	C50-4	支撑卡		0.8	0.014	竖向龙骨加 强卡,竖向龙骨 与通贯横撑连 接件
	C75-4			0.8	0.021	
	C100-4			0.8	0.026	
2	C50-5	卡 托		0.8	0.024	竖向龙骨开 口面与横撑连 接
	C75-5			0.8	0.035	
	C100-5			0.8	0.048	

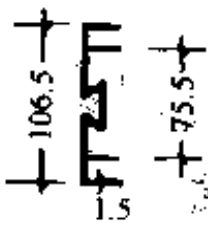
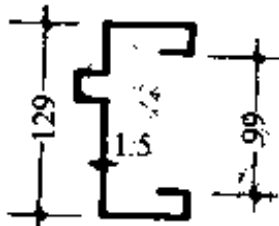
续表

序号	代 号	名 称	简 图	厚度 (mm)	重量 (kg)	用 途
3	C50-6 C75-6 C100-6	角 托		0.8 0.8 0.8	0.017 0.031 0.048	竖向龙骨背 面与横撑连接
4	C50-7 C75-7 C100-7	通贯横撑 连接件		1.0 1.0	0.016 0.049	通贯横撑连 接
5	C50-8 C75-8 C100-8	加强龙骨 固定件		1.5 1.5 1.5	0.037 0.106 0.106	加强龙骨与 主体结构连接


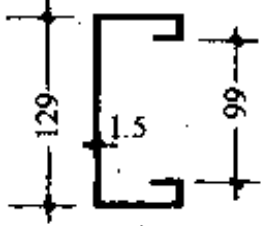
3. 轻钢龙骨隔断附件

轻钢龙骨隔断附件见表 9-20。

表 9-20

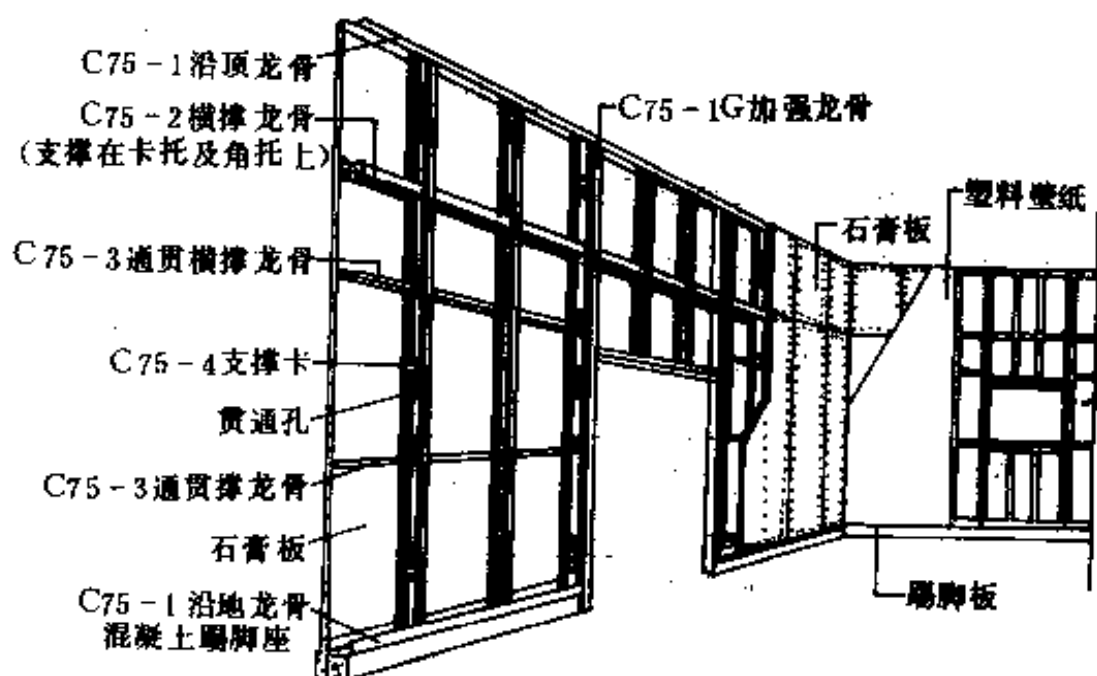
序号	代 号	名 称	简 图	重量 (kg/m)	长度 (m)	用 途
1	C75-9	窗口龙骨		铝合金 0.76	3	用于玻璃 隔断窗口、 门口
2	C75-19	固定玻璃 窗口龙骨		钢 板 4.58	3	用于玻璃 隔断窗口， 尺寸另议

续表

序号	代 号	名 称	简 图	重量 (kg/m)	长度 (m)	用 途
3	C75-11	压 条		钢 板 0.85	3	用于玻璃 隔断窗口
4	C75-12	护墙龙骨		钢 板 3.52	3	用于隔断 墙端, 尺寸 另议

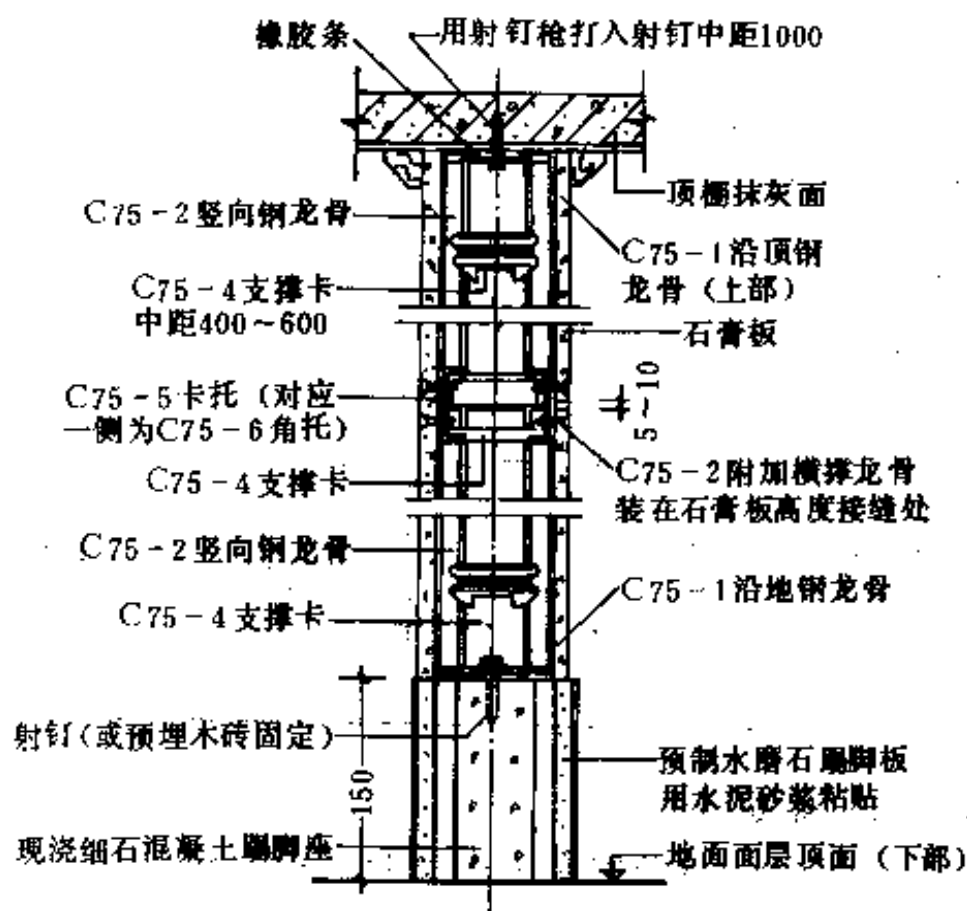
9.4.2 隔断安装

C型轻钢龙骨隔断安装如图 9-15、图 9-16。



C50、C75、C100三个系列结构相同

图 9-15 C型轻钢龙骨隔断安装



C50、C75、C100系列结构相同

图 9-16 C型轻钢龙骨隔断剖面

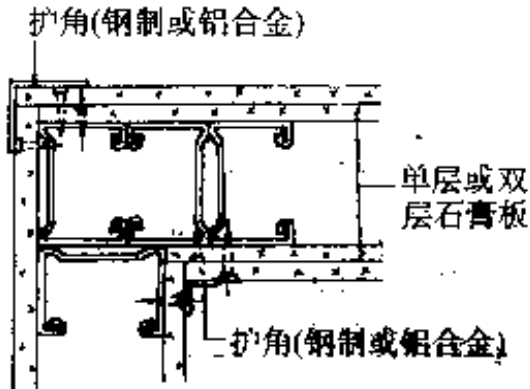
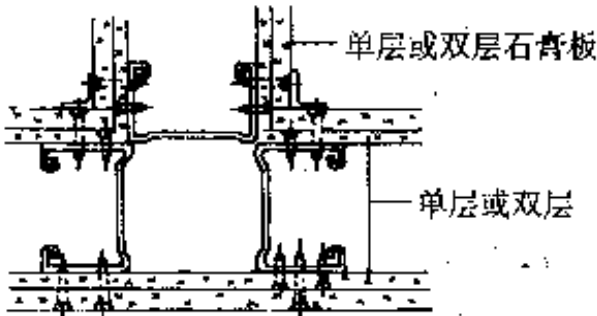
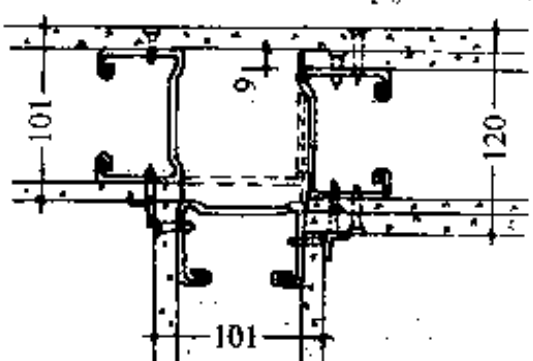
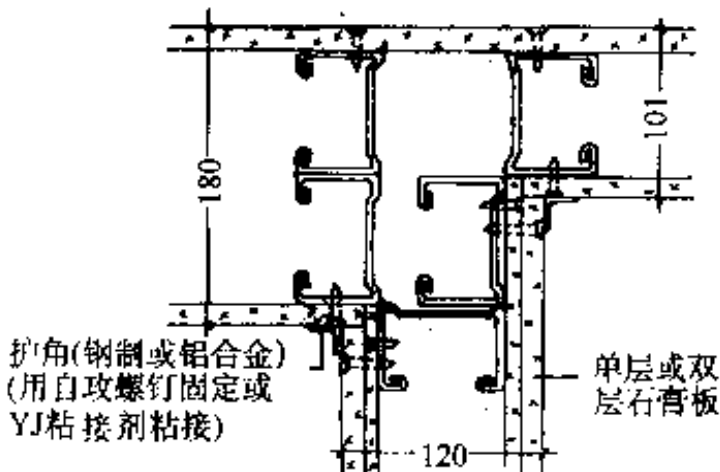
9.4.3 轻钢龙骨隔断节点

轻钢龙骨隔断节点见表 9-21。

表 9-21

序号	名称	简图	说明
1	直角结合		用于墙厚度不等的直角结合

续表

序号	名 称	简 图	说 明
1	直角结合	 <p>护角(钢制或铝合金)</p> <p>单层或双层石膏板</p> <p>护角(钢制或铝合金)</p>	用于墙厚度相等的直角结合
2	丁字结合	 <p>单层或双层石膏板</p> <p>单层或双层</p>	用于墙厚相等的丁字结合
		 <p>101</p> <p>120</p> <p>101</p>	用于单、双层墙的丁字结合
		 <p>护角(钢制或铝合金) (用自攻螺钉固定或 YJ粘接剂粘接)</p> <p>180</p> <p>120</p> <p>单层或双层石膏板</p>	用于墙厚不相等的丁字结合

续表

序号	名称	简图	说明
3	隔断下部构造		

9.4.4 木门框节点

木门框节点见表 9-22。

表 9-22

序号	名称	简图	说明
1	101 厚墙上门框		用于 101 厚的墙上安木门框
2	120 厚墙上门框		用于 120 厚的墙上安木门框

续表

序号	名 称	简 图	说 明
3	180 厚墙 上门框		用于 180 厚的墙上安木门框
4	墙转角处 门框		木门安在隔墙转角处

9.4.5 钢门框节点

钢门框节点见表 9-23。

表 9-23

序号	名 称	简 图	说 明
i	平隔断上 钢门框		在墙的平直部分安装钢门。墙为单层石膏板

续表

序号	名称	简图	说明
2	平隔断上钢门框		在墙的水平部分安装钢门。墙为双层石膏板
3	隔断端头转角钢门框		用于隔断端头, 但门框与墙成直角时采用
4	隔断转角外侧钢门框		用于隔断转直角部分的外侧钢门框
5	丁字接头处钢门框		用于在纵横隔断丁字相交处的钢门框

9.4.6 轻钢龙骨隔断施工

(1) 隔断骨架与四周主体结构可采用射钉紧固。射钉间距不大于 1m。

(2) 隔断竖向龙骨的布置,一般宜在 400~600mm 左右,可参照饰面板板面宽度而定,以板材中间有 1 根龙骨为宜(如石膏板为 900mm 宽时,龙骨间距为 455mm;石膏板为 1200mm 宽时,龙骨间距为 405mm 或 605mm)。

(3) C75-2 竖向龙骨开口面装 C75-4 支撑卡,卡距为 400~600mm。

(4) 根据性能需要,骨架可装单层板或双层板。分别采用 4mm×25mm、5mm×35mm 沉头自攻螺钉固定。板边钉距为 150~200mm,板中间钉距为 300~400mm。

(5) 石膏板对接留缝宽 5~10mm,用腻子填实压平;贴玻璃纤维接缝带后打腻子刮平,或镶铝合金压条,两层板接缝应错开。

(6) 墙高超过石膏板高度时;在接高处设 C75-2 横撑龙骨。

(7) C50、C100 系列隔断与 C75 系列结构完全相同,如骨架每侧装 12mm 厚的单层板时,其墙厚 C50 系列为 74mm, C75 系列为 99mm, C100 系列为 124mm。

9.5 木地板

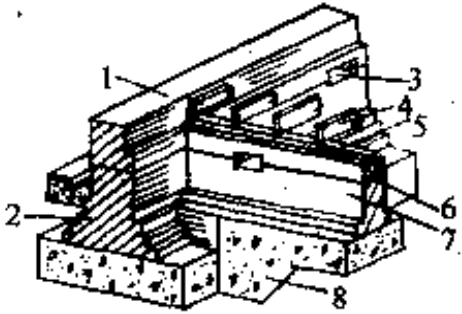
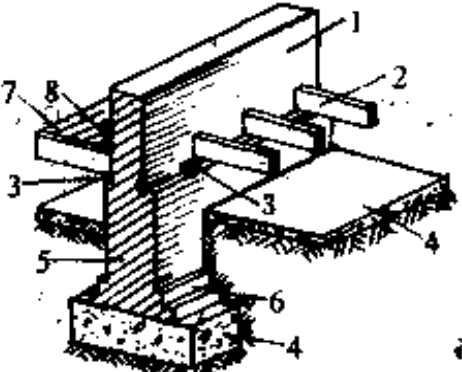
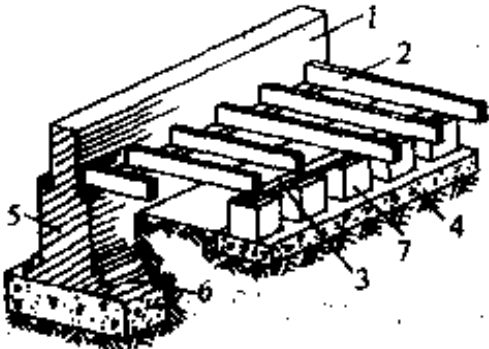
9.5.1 木地板的种类和构造

木地板的种类和构造见表 9-24。

9.5.2 楼搁栅及剪刀撑

楼搁栅及剪刀撑构造见表 9-25。

表 9-24

序号	类别	名称	简 图	说 明
1	空 铺 木 地 板	有地垄墙 空铺木地板	 <p>1—墙身;2—砖基础;3—通风洞;4—搁栅;5—沿缘木;6—防潮层;7—地垄墙;8—碎砖三合土</p>	由地垄墙、沿缘木、搁栅、木板面层和剪刀撑等组成。搁栅间距400mm,地垄墙间距1800mm
2		无地垄墙 空铺木地板	 <p>1—墙身;2—搁栅;3—沿缘木;4—碎砖三合土;5—墙基;6—大放脚;7—木地板;8—踢脚板</p>	搁栅支承在墙身错台上的沿缘木上,搁栅中间加剪刀撑或水平撑撑牢。地面上满铺碎砖三合土,防止基土潮气上升
3		有砖墩空 铺木地板	 <p>1—墙身;2—搁栅;3—沿缘木;4—碎砖三合土;5—墙脚;6—大放脚;7—砖墩</p>	与地垄墙空铺木地板的差别是用砖墩代替地垄墙,搁置搁栅,即搁栅的一端在墙身上,另一端在砖墩沿缘木上

续表

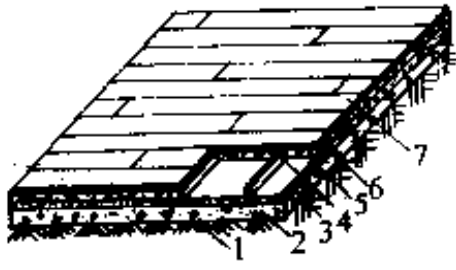

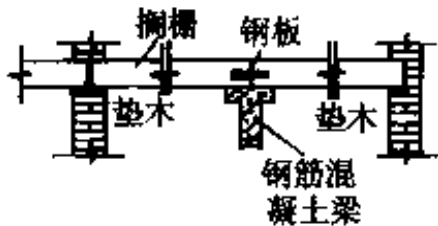


序号	类别	名称	简图	说明
4	实铺木地板	实铺木地板	 <p>1—素土夯实;2—碎石垫层; 3—混凝土;4—小搁栅;5—油毡; 6—石灰煤屑;7—地板</p>	在夯实的素土上铺碎石一层,上面浇筑70~100mm厚的混凝土,铺油毡一层,安设搁栅,中距400mm,并用石灰煤屑等填平

表 9-25

序号	构造	简图	说明
1	搁栅搁置于墙上		当房屋为横隔墙承重,且开间不大时,可将搁栅直接搁置在墙身上。搁栅下设50mm×100mm垫木,搁栅端部及垫木均应涂刷防腐剂
2	搁栅一端搁置于墙上,另一端搁置于梁上		当房屋开间较大,在中部需设木梁或混凝土梁,搁栅一端置于墙上,另一端置于梁上,搁栅接头用夹板钉牢

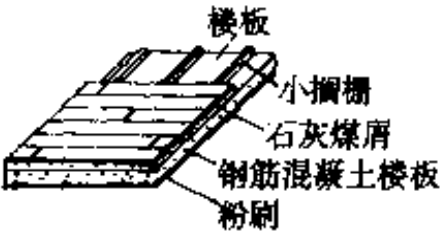

续表

序号	构造	简图	说明
3	搁栅的支撑		为增加搁栅间的稳定性,沿跨每隔 1200~1500mm 设 30mm×30mm 或 50mm×50mm 的剪刀撑或水平撑,并钉牢
4	木楼梯口 搁栅及横梁		在楼梯口部位,开口处用横梁与两端搁栅连接,开口部位的搁栅一端支于墙上,另一端设置于横梁上



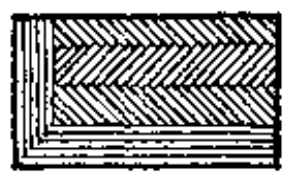
9.5.3 木楼地板面层

各种木楼地板面层见表 9-26。

表 9-26

序号	名称	简图	说明
1	条形地板		木地板顺长条方向铺钉,厚度为 20~25mm,用软木时宽 100~150mm,用硬木时宽 40~60mm,一般采用企口缝。铺钉时材心向上,先用铁扒钉、木楔排紧板缝,再钉圆钉。搭接缝错开
2	人字纹地板		将硬木加工成较窄、短的小条,然后按相邻的两行各从不同的方向倾斜 45°铺钉

续表

序号	名称	简 图	说 明
3	席纹地板	 <p>席纹</p>	将硬木加工成长、宽为一定倍数的小木条,按纵、横方向分成小块铺钉,小块成方形,在平面上与前、后、左、右相邻方块木纹方向垂直
4	斜方块纹地板	 <p>斜方块纹</p>	将用小木条拼成的方块按 45° 倾斜铺钉,并与四周板块木条方向垂直
5	拼花地板镶边		拼花地板倘在拼花纹时尺寸稍有出入,可在镶边处适当调整

9.5.4 木地板施工

(1) 将经过防腐处理的沿缘木用砂浆垫平后,应校核高度和水平是否准确,无误后再按图纸要求放置搁栅,并用水平尺在纵、横方向校对搁栅是否水平,如发现问题应及时修理。为避免已铺好的搁栅碰撞走动,应在搁栅中部及两端加钉临时木条搭头,使搁栅之间互相连牢。

(2) 剪刀撑或水平撑应预先做好,并在钉铺楼板之前钉撑。剪刀撑的斜角面和水平撑的端面,应与搁栅的侧面贴紧,并较搁栅的顶面和底面缩进去一点,以免妨碍钉毛板和木地板的工作。

(3) 如果室内是木地板,而走廊是水磨石地面,在铺搁栅时应事先计算不同材料的厚度,再决定搁栅的高低,使同一楼层上的地面高度相同。如果设计规定有高低时,应按设计高

度施工。

(4) 铺钉条形地板前,一般先在房间中部的搁栅上用墨斗弹一直线,依此线分向两边铺钉。也可从墙的一边向另一边铺钉,但也要先弹一直线,以防木地板在铺钉时弯曲。

(5) 木地板的接头缝要铺钉严密,相邻两排间的接头缝必须错开,不应在同一直线上。木地板拼钉完后要刨平、刨光,清扫干净。

(6) 铺钉拼花木地板时,先在搁栅上钉一层毛板(与搁栅成 45°),用中刨刨平。然后在毛板上按照设计图案弹墨线,用热沥青胶合板面,同时将挤出的沥青刮去,以免污染地板。面板用细钉与毛板钉合,将钉斜向钉入面板的槽口内,钉帽必须砸扁,并送入板内,每块板至少钉两个钉子。为了防止走动时发出声音,在毛板与面板间宜加一层油毡或油纸。

(7) 如拼花地板直接铺设到混凝土基层上,应先在混凝土基层上刷一道冷底子油,然后再浇铺热沥青,随即贴粘拼花板。

(8) 拼花地板铺设完毕后,要刨光、刨平,使表面光洁。

9.5.5 硬质纤维板面层施工

(1) 铺贴硬质纤维板地面的基层应平整、洁净、干燥、不起砂,其表面平整度用2m直尺检验,允许空隙不得大于2mm。

(2) 正式铺贴前,应根据设计图案、尺寸弹线试铺,检查其拼缝高低、平整度、对缝等,符合要求后进行编号。

(3) 硬质纤维板铺贴时一般可由房间中央向四周进行。

(4) 铺贴用的胶粘剂有聚醋酸乙烯乳液、氯丁橡胶、聚氨酯、环氧树脂等。涂胶厚度一般为0.5~1mm,晾置5min后即可铺贴粘合,并随时加压,防止翘鼓。

(5) 当用沥青胶结料铺贴时,可采用 10 号或 30 号建筑石油沥青,掺适量的机油,沥青软化点宜为 $60\sim 80^{\circ}\text{C}$,针入度宜为 $20\sim 40$ 。铺贴时先在基层表面涂刷一层冷底子油,然后在基层表面及硬质纤维板背面分别涂刷沥青胶结材料,随涂随铺,其厚度一般控制在 2mm 左右,溢出板面的沥青胶结材料随时刮去。

(6) 当硬质纤维板铺贴在木屑水泥砂浆层上时,应沿板边及 V 形槽内用相适应的钉子钉牢,钉头应嵌入板内,钉眼在油漆前应用腻子嵌填补平。

(7) 硬质纤维板间的缝隙宽度宜为 $1\sim 2\text{mm}$,板与基层不得有空鼓现象,板面应平整。

(8) 硬质纤维板铺贴完后 $1\sim 2\text{d}$,即可进行油漆、打蜡。

9.5.6 木质地面的质量要求

(1) 木材材质和铺贴时的含水率应符合《木结构工程施工及验收规范》的有关规定。

(2) 木搁栅、毛地板和垫木等必须作防腐处理。木搁栅安装必须牢固、平直,在混凝土基层上铺设木搁栅,其间距和稳固方法必须符合设计要求。

(3) 木质板面层必须铺钉牢固、无松动,粘贴牢固、无空鼓。

(4) 木质地板表面应刨平、磨光,图案清晰,无锤印、戗茬和毛刺。硬质纤维板面层的图案、尺寸要符合设计要求,板面无翘曲。

(5) 木质地板间的接缝应严密,接头位置错开,表面洁净;拼花木地板接缝要对齐,粘、钉严密,缝隙宽度均匀一致,表面洁净无溢胶;硬质纤维板面层接缝应均匀,无明显高差,粘结面无溢胶。

(6) 踢脚线的铺设要求接缝严密,表面光滑,高度及出墙厚度一致。

(7) 木质地面的允许偏差应符合表 9-27 的规定。

木质地面的允许偏差

表 9-27

项次	项 目	允 许 偏 差 (mm)					检 验 方 法
		木搁栅	松木长条木板	硬木长条木板	拼花木板	硬质纤维板	
1	表面平整度	3	3	2	2	2	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	踢脚线上口平直	—	3	3	3	3	拉 5m 线不足 5m 拉通线和尺量检查
3	板面拼缝平直	—	3	3	3	3	拉 5m 线,不足 5m 拉通线和尺量检查
4	缝隙宽度不大于	—	1	0.5	0.2	2	尺量检查

9.6 木墙裙、木墙面

9.6.1 木墙裙、木墙面的构造

1. 胶合板面木墙裙、木墙面

胶合板面木墙裙、木墙面的构造如图 9-17。

2. 硬木装饰板面木墙裙、木墙面

硬木装饰板面木墙裙、木墙面的构造如图 9-18。

9.6.2 木墙裙、木墙面的施工要点

(1) 砌砖时应在设计规定的位置上,预先埋入经过防腐处理的木砖。如为后加的木墙裙、木墙面,可按木龙骨的位置、尺寸在砖墙上钻孔,钉入木楔或膨胀螺栓,然后用圆钉或螺钉将木龙骨固定在砌体上。

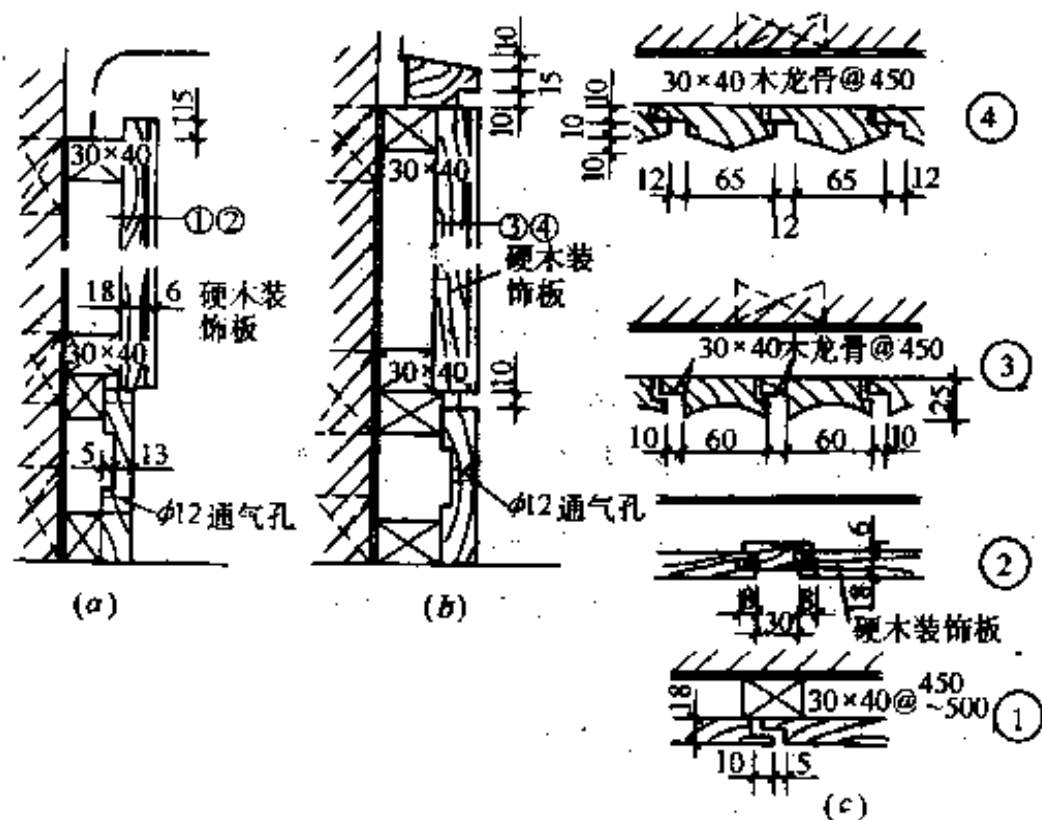
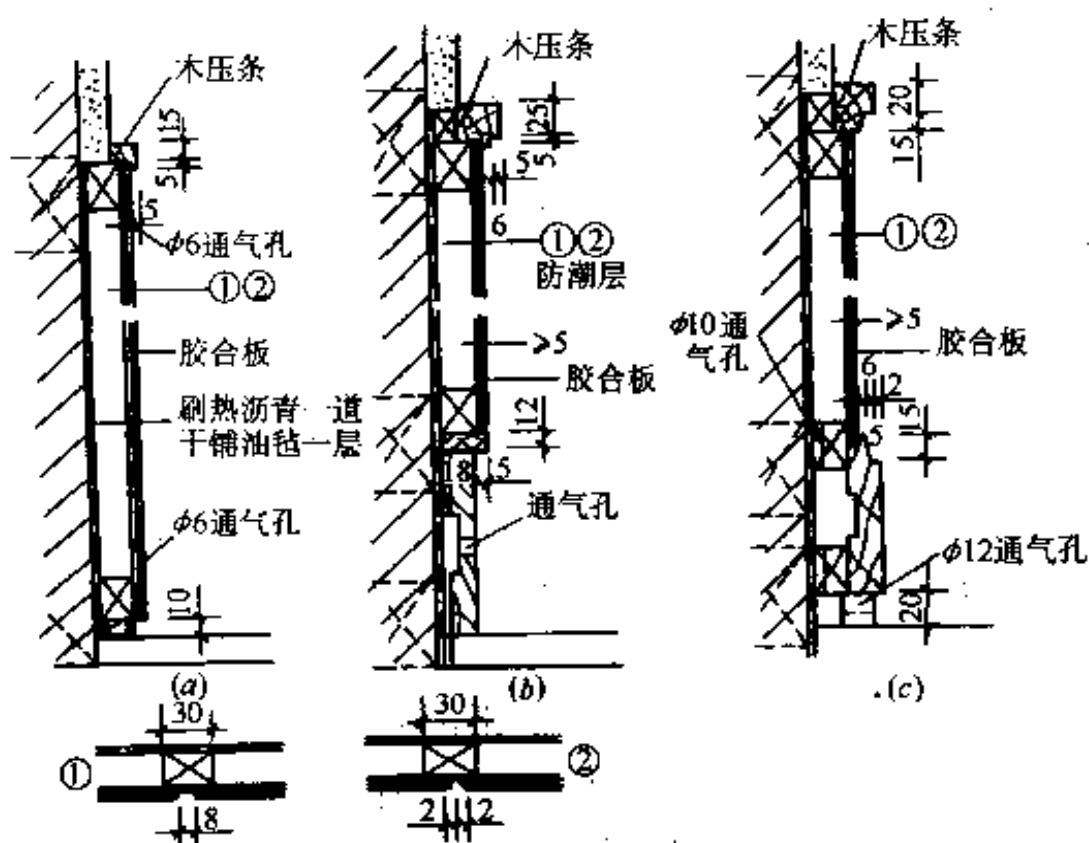


图 9-18 硬木装饰板墙裙、墙面

(2) 木龙骨应在水平和垂直方向设置,间距 450 ~ 500mm。木龙骨与板的接触面必须刨光,且要求厚薄一致。

(3) 安装木龙骨前,应先在墙上弹线分档。钉木龙骨时背面要垫实,表面要平整,与墙的连接要牢固。

(4) 在木龙骨与墙之间要刷一道热沥青,并干铺一层油毡,以防湿气进入而使木墙裙、木墙面变形。

(5) 竖向木龙骨的间距,应与胶合板等块材的宽度相适应,板缝应在竖向木龙骨上。

(6) 硬木装饰木墙裙、木墙面装钉时,应将木板的年轮凸面向内放置,且木纹颜色要相近,木板的宽窄应均匀,如必须打槽、拼缝、裁口时,应按设计图纸的要求进行。

(7) 在木墙裙、木墙面的上、下部位应有 $\phi 12$ 的通气孔;在木龙骨上也要留出竖向的通气孔,使内部水汽排出,避免木墙面受潮变形。

(8) 压条接头应作暗榫,线条需一致,割角应严密。

(9) 外露钉帽必须砸扁,钉入板中 2mm,钉时木面不得有伤痕,板子上口应平齐,高低相差不应大于 3mm。

9.6.3 木墙裙、木墙面的质量要求

(1) 木墙裙、木墙面采用的树种、材质等级、含水率和防腐处理,必须符合设计要求和规范规定。

(2) 要求尺寸正确,表面平直光滑,楞角方正,线条顺直,无戗槎、刨痕、毛刺、锤印等缺陷。

(3) 安装位置正确,割角整齐、交圈,接缝严密,平直通顺。

(4) 安装允许偏差如表 9-28。

9.6.4 木墙裙、木墙面用料参考

每 100m² 木墙裙、纤维板墙裙用量参考见表 9-29。

木墙裙、木墙面安装允许偏差

表 9-28

项 次	项 目	允许偏差(mm)
1	上口平直度	3
2	垂 直	2
3	平 面 平 整	1.5
4	压缝条间距	2

每 100m² 墙裙用料

表 9-29

材 料 名 称	规 格 (mm)	单 位	需 用 数 量	
			木 墙 裙	纤维板墙裙
木 方	15×15(毛料)	m ³	0.073	0.018
木 方	35×40(毛料)	m ³	0.113	0.113
木 方	17×15(毛料)	m ³	0.041	—
木 方	17×12(毛料)	m ³	—	0.049
木 方	13×12(毛料)	m ³	—	0.021
木 砖	60×60×120	m ³	0.29	0.29
木 板	δ=17(毛料)	m ³	2.46	—
木 板	δ=20(毛料)	m ³	0.258	0.258
纤维板		m ²		108
油 毡		m ²	(110)	(110)
钉 子		kg	6.06	7.15

9.7 木筒子板和木贴脸板

9.7.1 木筒子板和木贴脸板的构造

1. 木筒子板的构造

木筒子板用于镶包门洞口,或用于镶包钢、木、铝合金门窗口,常用五层胶合板或带花纹的硬木板制作,其构造如图 9-19。

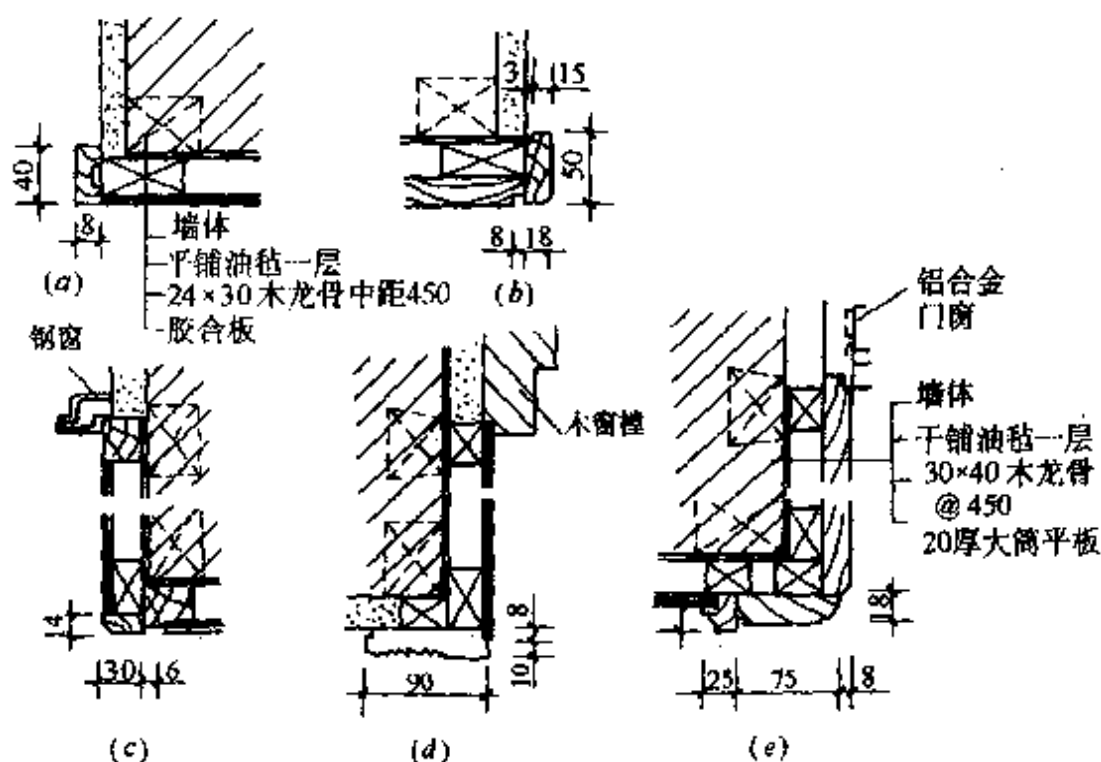


图 9-19 筒子板构造

2. 木贴脸板的构造

木贴脸板多用于木门窗框一侧与墙平齐的位置,将室内抹灰层与木门窗框接触处的缝口盖住,其安装方法及形式如图 9-20、图 9-21。

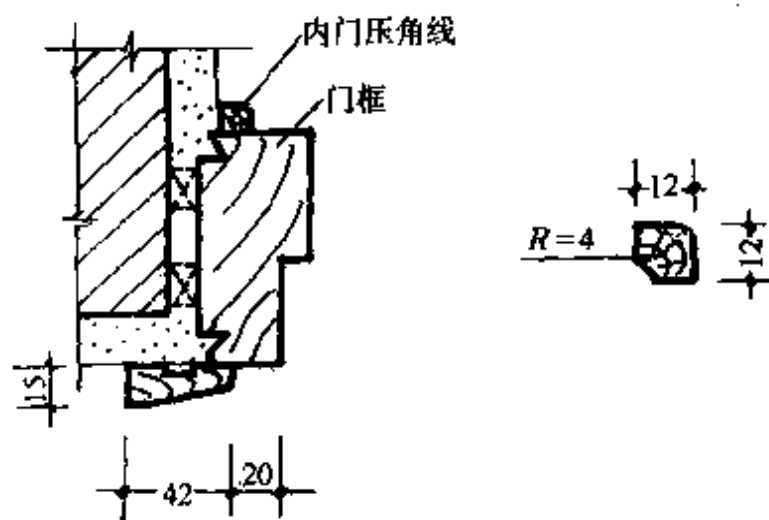


图 9-20 门窗贴脸安装

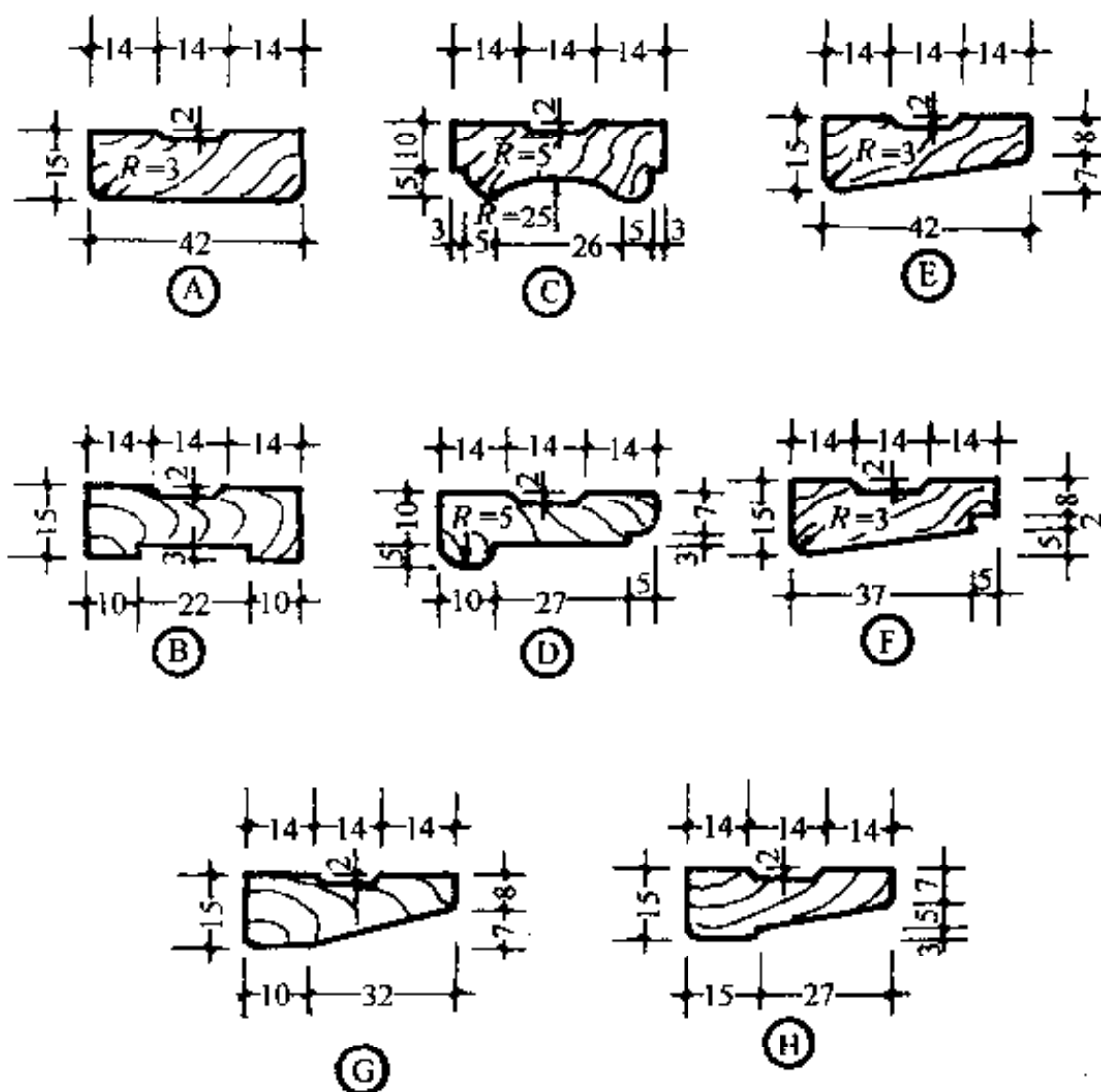


图 9-21 门窗贴脸形式

9.7.2 木筒子板和木贴脸板的施工

1. 木筒子板的施工要点

(1) 施工时应按设计要求在砖或混凝土中预埋经过防腐处理的木砖。

(2) 木龙骨应用圆钉牢固钉在木砖上。也可采用在砖墙上钻孔后塞入木楔,再用圆钉钉入固定。

(3) 24mm×30mm、30mm×40mm 等木龙骨均需作防腐处理,间距为 450mm。

(4) 木龙骨应两面刨光,厚薄一致,表面平整。木龙骨与

墙体间应干铺油毡一层,以防湿气侵入。

(5) 当采用胶合板镶包时,应用五层胶合板;当用木板镶包时,宜用花纹美丽的硬杂木制作。

(6) 在筒子板上、下端部,宜各做一组通风孔,孔径 $\phi 10$,孔距 40~50cm。

(7) 阴阳角应严密、整齐。

2. 木贴脸板的施工要点

(1) 制作木贴脸板时应先刨大面,后刨小面,然后顺纹起线,线条应清秀,深浅一致,刨光面平直光滑。

(2) 木贴脸板应紧密固定于门窗框上,贴脸板搭盖在墙上的宽度应不小于 10mm。

(3) 木贴脸板割角应准确平整,接头及对缝应严密整齐;四周与抹灰面要紧密接触。

(4) 做圆门窗贴脸板时应先套出样板,然后按样板制作。

(5) 装钉木贴脸板时钉帽要砸扁,钉入板内 3mm。

(6) 木贴脸板安装的允许偏差:主要检查木贴脸板内边沿至门窗框裁口的距离,允许偏差为 2mm。

9.7.3 木筒子板和木贴脸板的质量要求

(1) 木筒子板、木贴脸板所使用的树种、材质等级、含水率和防腐处理必须符合设计要求和规范规定。

(2) 镶钉牢固,无松动现象,表面平直光滑,楞角方整,线条顺直,无戗槎、刨痕、毛刺、锤印等缺陷。

(3) 安装位置正确,割角整齐、交圈,接缝严密,与墙面贴紧,出墙尺寸一致。

(4) 内边缘至门窗框裁口距离的允许偏差不大于 2mm。

9.7.4 木筒子板和木贴脸板用料参考

1. 木筒子板用料参考

筒子板每 10m^2 材料用量见表 9-30。

筒子板每 10m^2 材料用量

表 9-30

材 料 名 称	规 格 (mm)	单 位	数 量
木 方	30×30	m^3	0.05
木 方	25×30	m^3	0.012
木 方	19×35	m^3	0.008
木 方	20×47	m^3	0.038
木 砖	60×60×120	m^3	0.018
五层胶合板		m^2	10.8
油 毡 纸		m^2	11
钉 子		kg	0.72

2. 木贴脸材料用量参考

木门窗贴脸每 100m 材料用量见表 9-31。

木门窗贴脸每 100m 材料用量

表 9-31

材 料 名 称	单 位	规 格 (mm)	数 量
木 方	m^3	20×47(毛料)	0.141
木 方	m^3	17×17(毛料)	0.043
钉 子	kg	40	0.85
钉 子	kg	50	1.75

9.8 木花格

9.8.1 木花格的构造

木花格的构造如图 9-22、图 9-23、图 9-24、图 9-25。

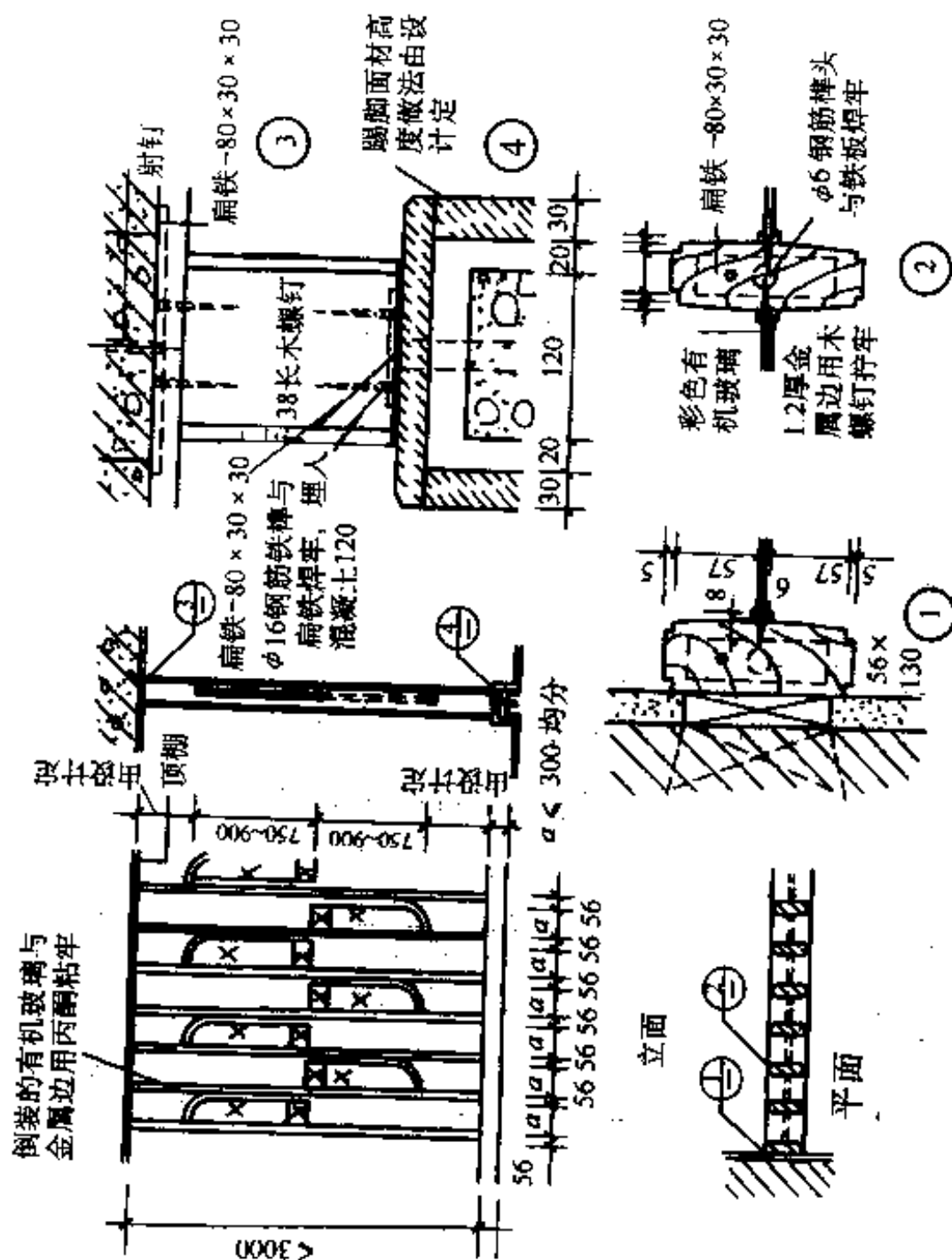


图 9-22 I 型木花格

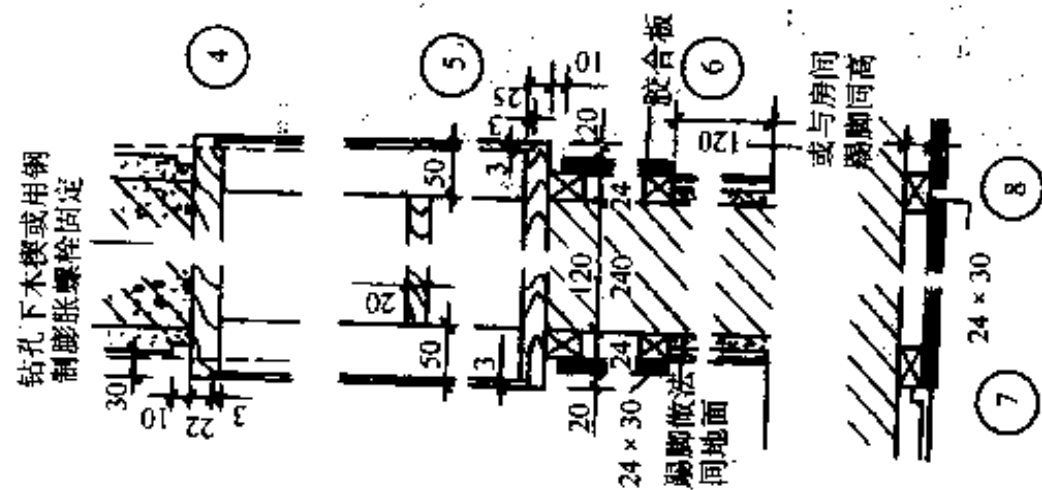


图 9-24 III型木花格

9.8.2 木花格的施工

(1) 木花格应用花纹美丽的硬木制作,木材的含水率必须符合规范要求。

(2) 砖墙面可预埋木砖,用木螺钉拧牢,混凝土墙面、柱面可钻孔下木楔,用木螺钉拧紧,也可采用射钉直接钉入混凝土中固定。

(3) 有吊顶时,木花格与顶棚连接可直接固定在龙骨上;无吊顶时,木花格可直接钉于混凝土楼板下。

(4) 在木花格中可装饰彩色有机玻璃或用茶色镜面玻璃,用铝合金或铜包边,并将其固定在木花格中的立木上。

(5) 花格宽、高尺寸,花格深度尺寸,应按设计要求施工,本节中所提构造,仅供施工时参考。

(6) 木花格安装位置要符合设计要求,连接要牢固,安装要垂直。

(7) 木花格所用的预埋铁件,应事先锚固在混凝土中。

9.9 木窗帘盒、木窗台板

9.9.1 木窗帘盒、木窗台板的构造

1. 木窗帘盒的构造

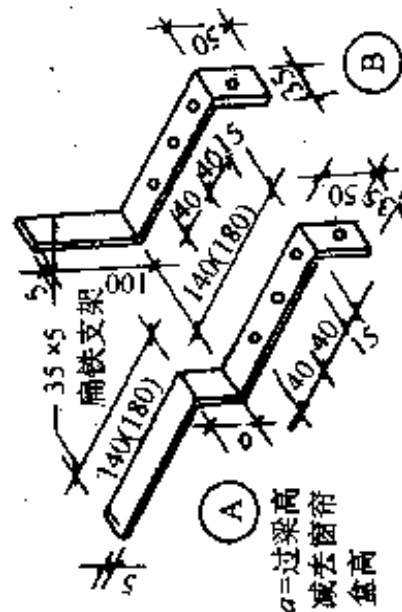
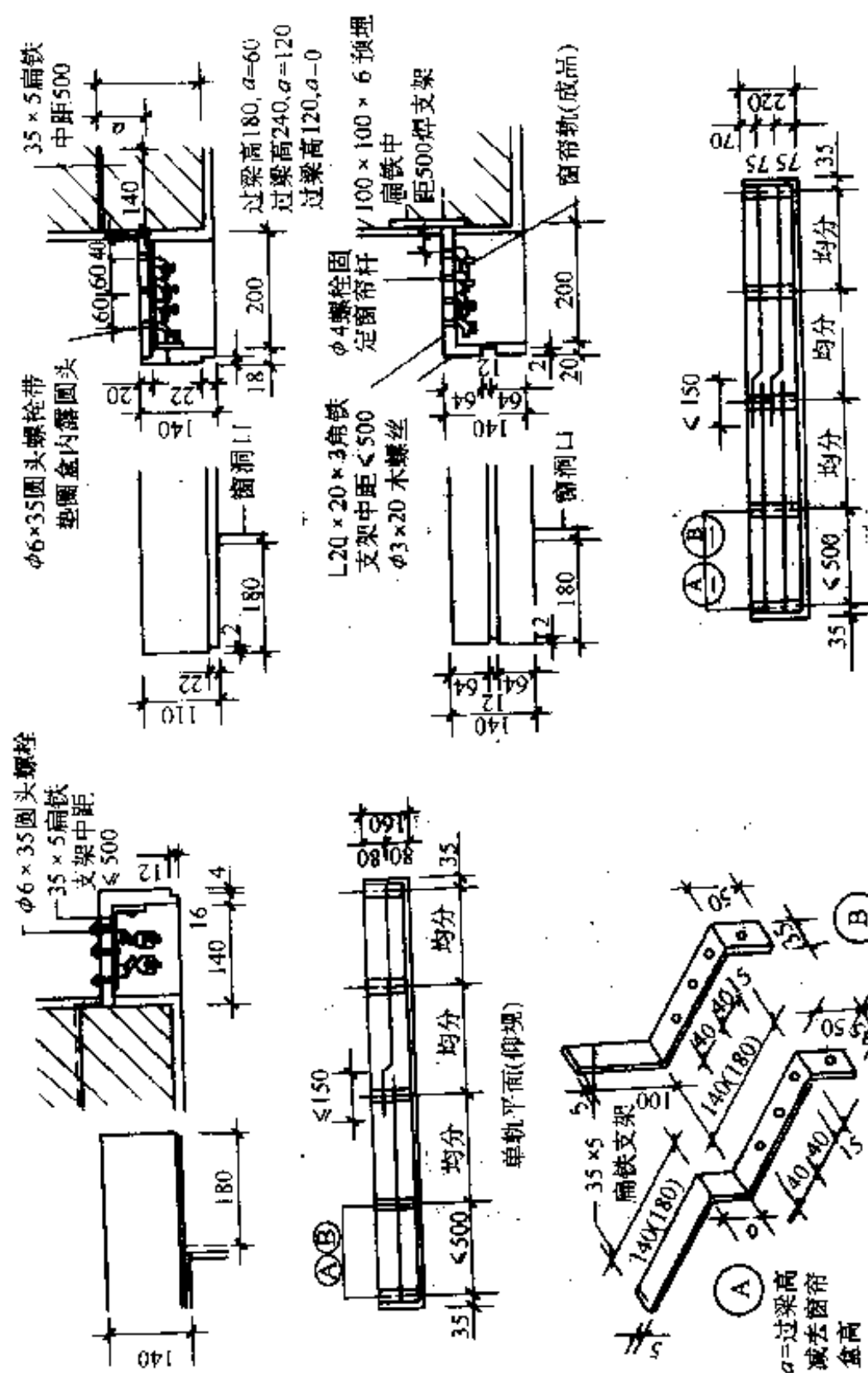
木窗帘盒分为单轨木窗帘盒、双轨木窗帘盒两种,单轨木窗帘盒用于吊单层窗帘;双轨木窗帘盒用于吊双层窗帘。

(1) 单轨木窗帘盒的构造见图 9-26。

(2) 双轨木窗帘盒的构造见图 9-27。

2. 木窗台板的构造

木窗台板的构造见图 9-28。



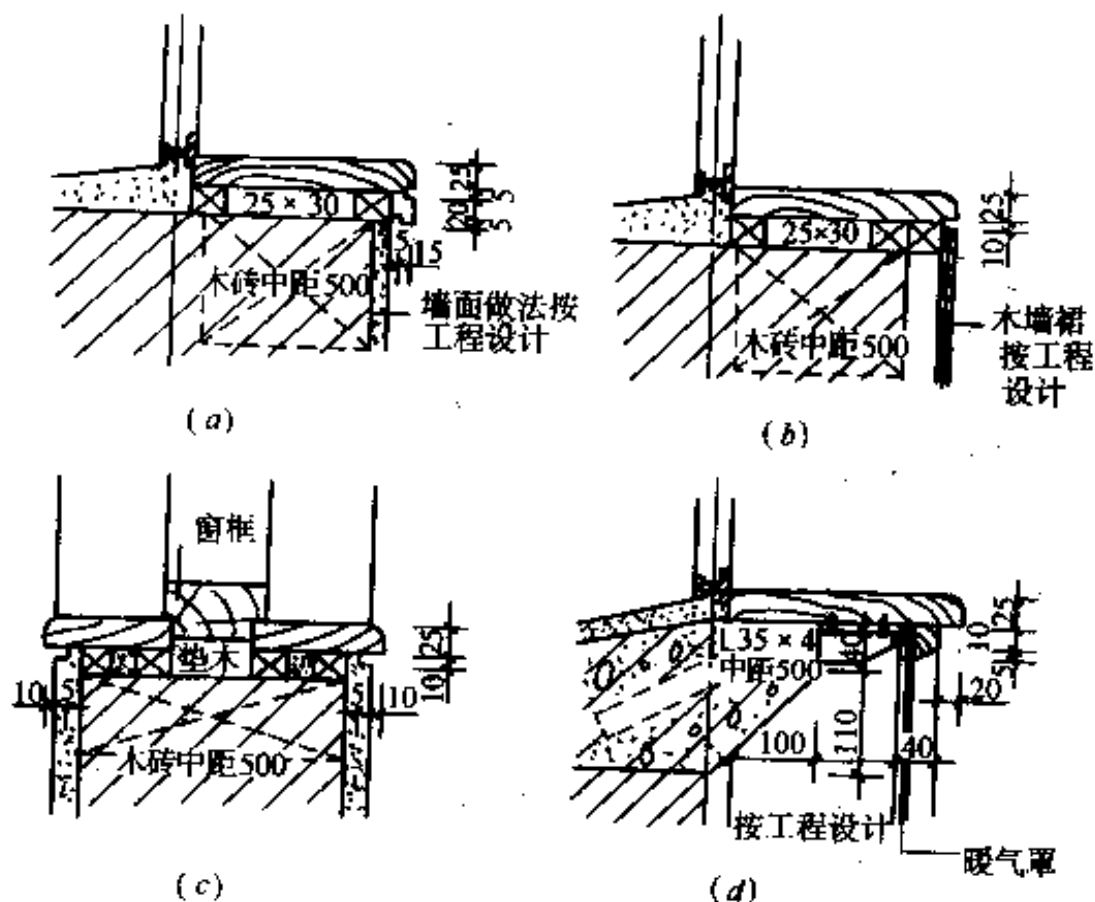


图 9-28 木窗台板构造

9.9.2 木窗帘盒、木窗台板的施工

1. 木窗帘盒施工要点

(1) 在装木窗帘盒的砖墙上将 $35\text{mm} \times 5\text{mm}$ 的扁铁支架预埋入墙内, 间距 500mm 。也可在钢筋混凝土过梁内预埋铁件, 安装时再与扁铁支架板焊牢, 或用射钉、膨胀螺栓固定支架。

(2) 木窗帘盒应用木螺钉与扁铁支架拧紧, 牢固连接。

(3) 窗帘轨、轨扣、滚子和滚阻采用成品。

(4) 如设计需要做通长窗帘盒时, 可增加扁铁支架到墙边, 然后再上通长窗帘盒。

(5) 在木窗帘盒表面可贴木纹纸(竖纹)或贴木纹塑料板面。

(6) 木窗帘盒应选用花纹美丽的木材, 含水率要符合规

范的规定。

2. 木窗台板施工要点

(1) 木窗台板厚度、宽度、长度尺寸应符合设计要求,与墙面接触处应涂刷防腐剂。

(2) 安装窗台板时,其两侧伸出窗洞以外的尺寸要一致。

(3) 窗台板的安装标高应符合设计图纸的规定,并要求保持水平,两端应牢固嵌入墙内,里边宜插入窗框下冒头的裁口内。

(4) 木窗台板宽度大于 150mm 时,拼合时应穿暗带;长度超过 1.5m 时,窗台中部应预埋木砖,再用扁头钉钉牢。

9.9.3 木窗帘盒、木窗台板的质量要求

1. 木窗帘盒的质量要求

(1) 要求尺寸正确,表面平直光滑,楞角方正,线条顺直,不露钉帽,无戗槎、刨痕、毛刺、锤印等缺陷。

(2) 木窗帘盒与基层必须镶钉牢固,无松动现象。

(3) 安装位置正确,接缝严密,平直通顺,与墙面紧贴,出墙尺寸一致。

(4) 木窗帘盒安装的允许偏差为:

两端高低差:2mm;

两端距窗洞长度差:3mm。

2. 木窗台板的质量要求

(1) 木窗台板应选用硬质木材制作,含水率应符合规范规定。

(2) 木窗台板安装必须牢固,无松动现象。

(3) 木窗台板应表面光滑,楞角方正,线条顺直,无戗槎、刨痕、毛刺、锤印等缺陷。

(4) 木窗台板安装的允许偏差应符合下列规定:

两端高低差:2mm;

两端距门洞长度差:3mm。

9.10 楼梯扶手

9.10.1 楼梯扶手的构造

常见的楼梯木扶手的断面形式如图 9-29 所示。

靠墙扶手的构造如图 9-30 所示。

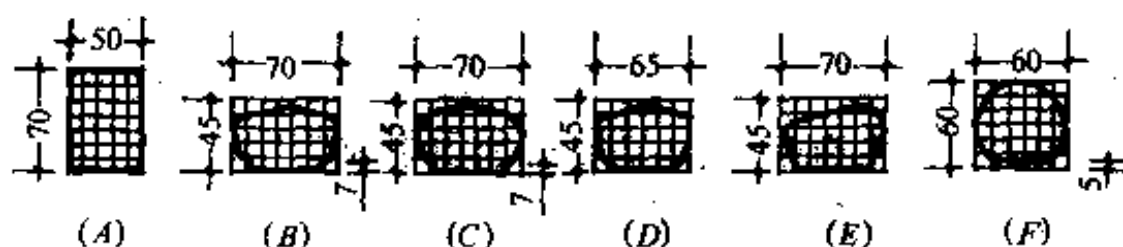


图 9-29 扶手断面

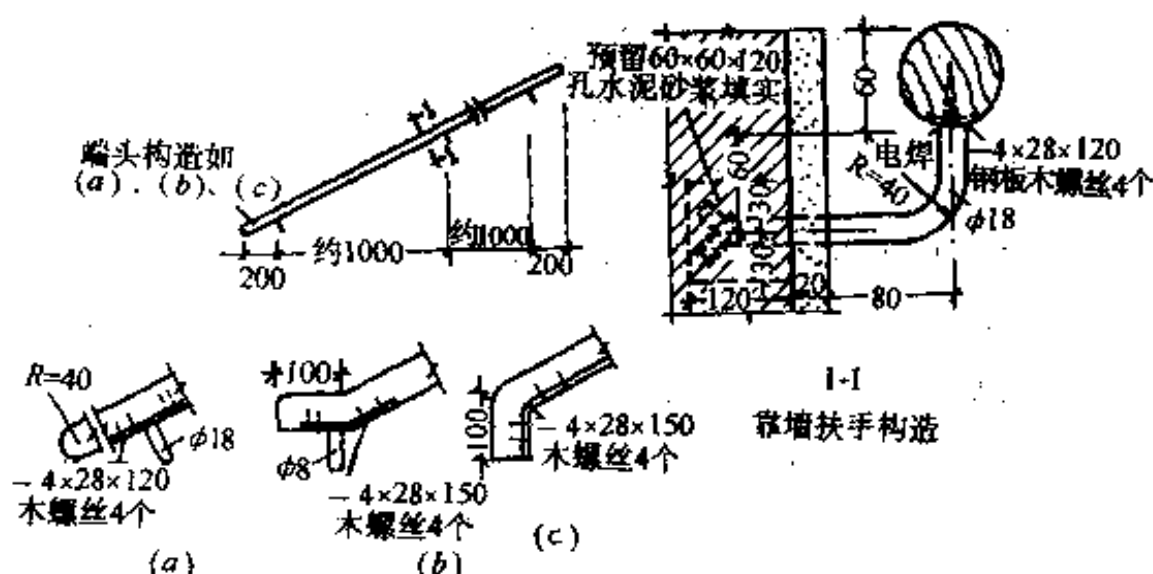


图 9-30 靠墙扶手

9.10.2 楼梯扶手的施工

(1) 选用顺直、少节的硬木好料,断面型式必须符合设计规定,制作弯头前应做实样板。

(2) 木扶手的接头均应在下面作暗燕尾榫, 接头应牢固, 不得错牙。

(3) 在混凝土栏杆上安装扶手时, 垫板应与木砖钉牢, 垫板接头应做暗榫, 垫板上的花饰要分均匀, 并保持垂直, 垫板、花饰用螺丝拧紧, 不得松动。其安装示意如图 9-31 所示。

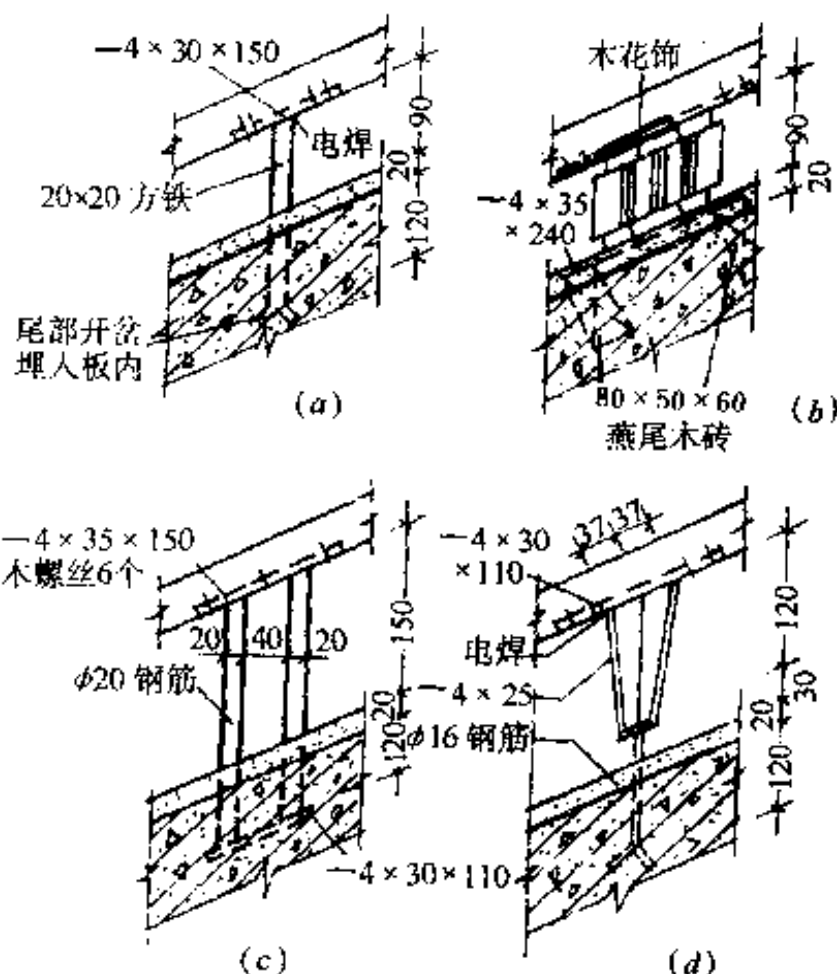


图 9-31 楼梯扶手安装

(4) 在铁栏杆上安装扶手时, 扶手下面的木槽应严密地卡在栏杆的铁板上, 并用螺丝拧紧。

(5) 安装靠墙扶手时, 应按设计要求标高在墙上弹出坡度线, 预埋好木砖或稳固法兰盘, 然后将木扶手与法兰盘结合牢固。

(6) 木纹花饰, 在花饰上做雄榫, 在垫板扶手下做雌榫,

用木螺丝拧紧。

9.10.3 楼梯扶手的质量要求

(1) 楼梯扶手所用的树种、材质等级、含水率和防腐处理,必须符合设计要求和规范规定。

(2) 楼梯扶手安装必须镶钉牢固,无松动现象。

(3) 楼梯扶手尺寸应准确,表面平直光滑,线条顺直,无戗槎、刨痕、毛刺、锤印等缺陷。

(4) 楼梯扶手安装位置应正确,割角整齐、交圈,接缝严密,平直通顺。

(5) 楼梯扶手安装的允许偏差和检验方法见表 9-32。

楼梯扶手安装允许偏差

表 9-32

项 次	项 目	允许偏差 (mm)
1	栏杆垂直	2
2	栏杆间距	3
3	扶手纵向弯曲	4

9.10.4 楼梯扶手用料参考

每 10m 用料见表 9-33。

楼梯扶手每 10m 材料用量

表 9-33

类 别	断面编号 (见图 9-29)	净 截 面 尺 寸 宽×高(mm)	材 料 规 格 (mm)	数 量
楼 梯 扶 手	(A)	50×70	55×75	0.048
	(B)、(C)、(E)	70×45	75×50	0.043
	(D)	65×45	70×50	0.040
	(F)	φ60	65×65	0.049
靠 墙 扶 手	(F)	φ60	65×65	0.049
	(E)	70×45	75×50	0.043
	(D)	65×45	70×50	0.040

9.11 木挂镜线

9.11.1 木挂镜线的构造

挂镜线的形式如图 9-32 所示。

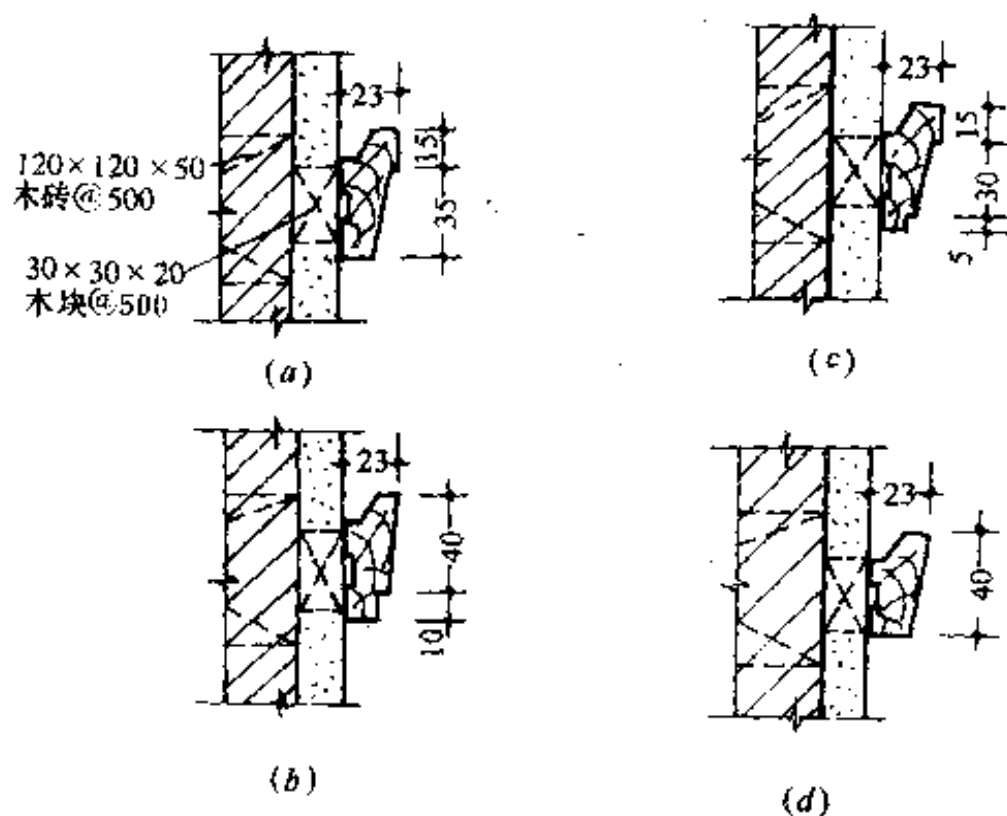


图 9-32 挂镜线形式

9.11.2 木挂镜线的施工

- (1) 挂镜线的接头必须在预埋木砖上,预埋木砖间距不大于 650mm,接头应斜坡压槎,不应直碰,背面应紧贴灰皮。
- (2) 阴阳角要割角严密,并用圆钉钉入木砖中。
- (3) 挂镜线用砸扁钉帽的圆钉钉入木砖中,钉帽嵌入木条内 3mm。

9.11.3 木挂镜线的质量要求

- (1) 木挂镜线的树种、材质等级、含水率和防腐处理,必

须符合设计要求和规范规定。

(2) 木挂镜线与墙面必须镶钉牢固,无松动现象。

(3) 木挂镜线表面平直光滑,线条顺直,不露钉帽,无戗槎、刨痕、毛刺、锤印等缺陷。

(4) 安装位置正确,割角整齐,接缝严密,平直通顺,与墙面紧贴,出墙尺寸一致。

(5) 拉 5m 线尺量检查(不足 5m 拉通线检查),上口平直允许偏差为 5mm。

9.11.4 木挂镜线用料参考

挂镜线每 100m 材料用量见表 9-34。

挂镜线每 100m 材料用量

表 9-34

材 料 名 称	单 位	规 格 (mm)	数 量
木 方	m ³	28×55	0.185
木 砖	m ³	120×120×60	0.173
木垫块	m ³	30×30×20	0.004
钉 子	kg	80	1.607


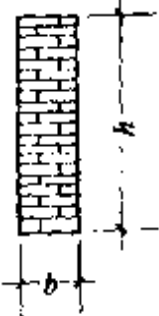
10 胶合木结构

10.1 胶合木结构的分类和型式

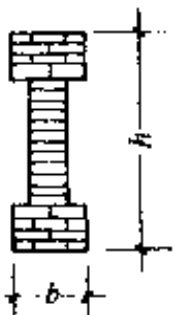
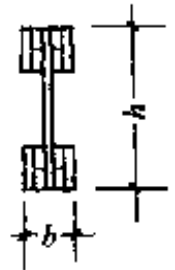
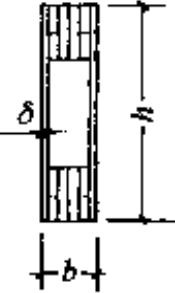
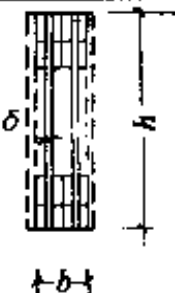
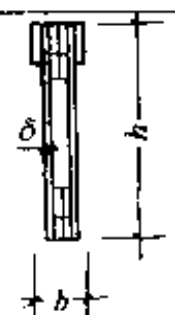
10.1.1 胶合木结构的分类

胶合木结构的分类见表 10-1。

表 10-1

分类	名 称	简 图	说 明
层板胶合结构	整板矩形截面层板胶合结构		用宽度和厚度均相同的薄板胶合成矩形截面的构件
	拼板矩形截面层板胶合结构		先用宽度不同的窄板拼成宽度相同的薄板,再胶合成矩形截面的构件





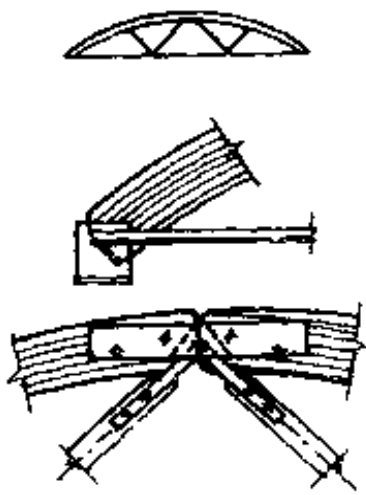
续表

分 类	名 称	简 图	说 明
层板胶合结构	工字形截面层板胶合结构		上、下两翼用宽窄不同的薄板胶合而成；腹部用宽、厚相同的薄板胶合
	工字形截面胶合板结构		上、下翼用薄板胶合竖设，再与腹部木板胶合
	□字形截面胶合板结构		上、下为薄板竖向胶合，两侧再与木板胶合
	Ⅱ字形截面胶合板结构		□字形胶合后，上、下翼再用薄板胶合，两侧也可再用木板与上下翼胶合
	T形截面胶合板结构		截面胶合为T字形，腹部由两块木板胶合而成

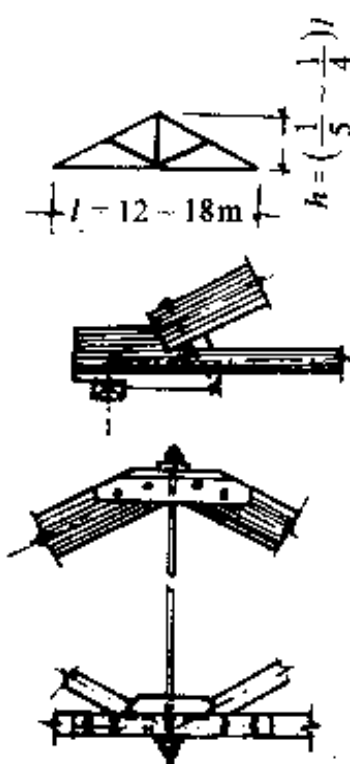
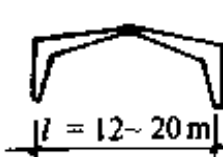
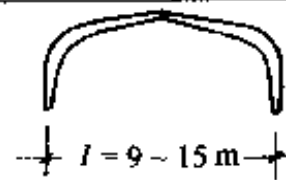
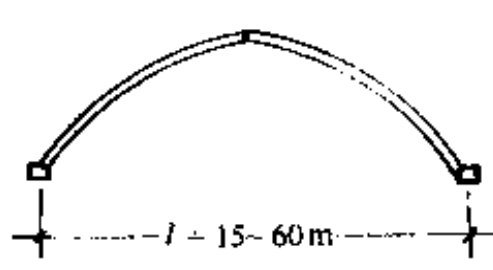
10.1.2 胶合木结构的型式

胶合木结构的型式见表 10-2。




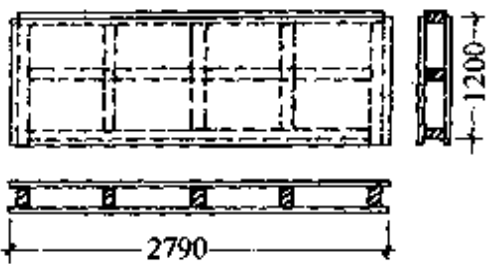
表 10-2

型式	名称	简 图	说 明
层 板 胶 合 梁	直 梁		梁的截面为等高矩形
	单坡梁		梁的截面为不等高的矩形，上部做出单向坡度
	双坡梁		梁的截面为不等高的矩形，梁上部做出两端对称的双向坡度
	曲 梁		梁由具有一定弧度的薄板胶合而成，上部为双向坡度，下部为弧形
屋 架	胶合弧形屋架		上弦用薄板胶合为弧形，下弦用型钢或圆钢做拉杆，端节点和上弦中央节点做法如图

续表

型式	名称	简图	说明
屋架	胶合三角形屋架		上、下弦及腹杆均用薄板胶合而成,端节点处的胶合形式如图。竖杆用圆钢,上弦中央节点用夹板连接,做法如图
框架	门形框架		用薄木板胶合成门形框架, $l = 12 \sim 20\text{m}$
	弧形框架		用薄木板胶合成带有弧度的框架, $l = 9 \sim 15\text{m}$
拱架	弧形拱架		用薄木板胶合成三铰拱架,跨度最大可达 60m

续表

型式	名称	简图	说明
折板	胶合折板屋盖		用木板胶合成轻型折板屋盖系统
薄壳	胶合木薄壳		用木板胶合成薄壳屋盖, 跨度可达50m
	胶合板壳		
胶合板	大型屋面板(夹心板、大型墙板)		

10.2 胶合木结构的选材配料

10.2.1 承重胶合木结构选材标准

承重胶合木结构选材标准见表 10-3。

承重胶合木结构的选材标准

表 10-3

项次	木材缺陷	材质等级		
		I—I	I—II	I—III
1	腐朽	不容许	不容许	不容许
2	木节： 在木板任一面 15cm 长度上， 所有木节尺寸的总和不得大于所在 面宽的	1/3	2/5	1/2
3	斜纹：斜率不大于(%)	5	8	15
4	裂缝： 在木板窄面上的裂缝深度(有 对面裂缝时用两者之和)不得大于木 板宽度的 在木板宽面上的裂缝	1/4 不 限	1/3 不 限	不 限 不 限
5	髓 心	不容许	不 限	不 限

注：1. I 等材不允许有死节，II、III 等材允许有死节(不包括发展中的腐朽节)，对于 II 等材直径不应大于 20mm，且每延米中不得多于 1 个，对于 III 等材直径不应大于 50mm，每延米中不得多于 2 个。

2. I 等材不允许有虫眼，II、III 等材允许有表层的虫眼。

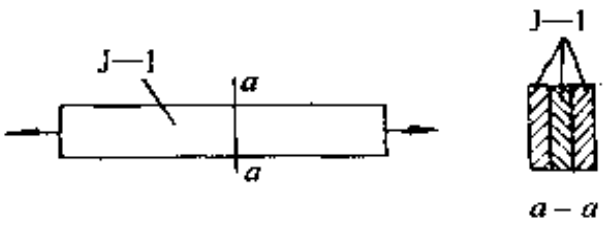
3. 木节尺寸按垂直于构件长度方向测量。木节表现为条状时，在条状的一面不量；直径小于 10mm 的木节不计。

4. 当 I-II 级木材用于受拉构件或受弯构件的受拉区时，则不容许有髓心。

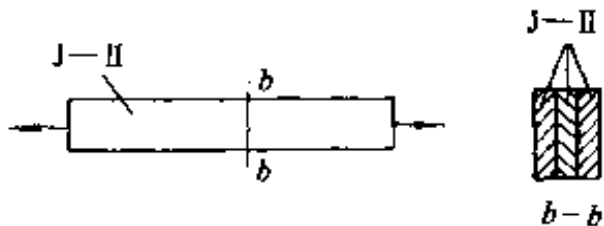
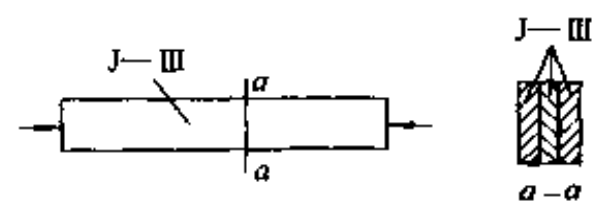
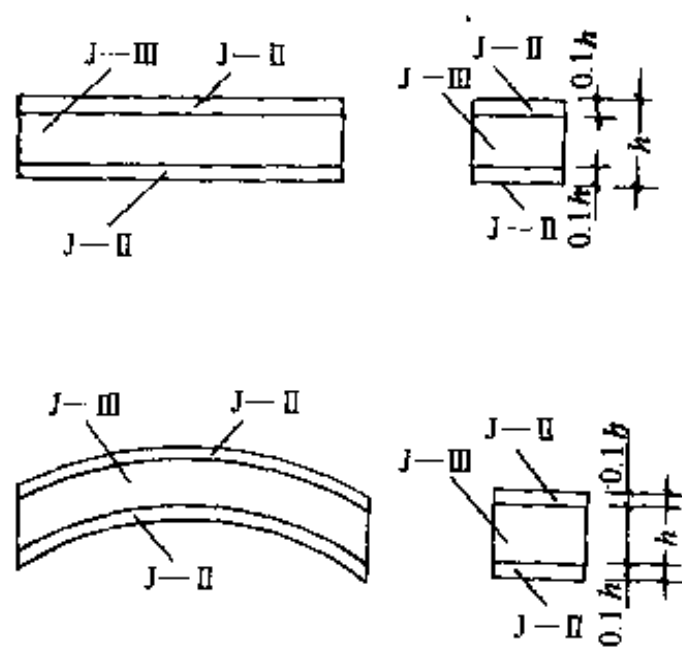
10.2.2 胶合木构件材质等级配置

胶合木构件的材质等级配置见表 10-4。

表 10-4

项次	构件类别	材质等级	材质等级的配置
1	层板胶合的受拉构件 (1) 当内力超过承载能力的 70% 时	I—I	

续表

项次	构件类别	材质等级	材质等级的配置
1	(2) 当内力等于或低于承载能力的70%时	J—II	
2	层板胶合的受压构件	J—III	
3	层板胶合的桁架或拱的上弦(其中包括直线形和弧形构件) (1) 构件截面上下缘各 $0.1h$ 的区域(但不少于两块板) (2) 其余部分	J—II J—III	

续表

项次	构件类别	材质等级	材质等级的配置
4	<p>高度 $h \leq 50\text{cm}$ 的层板梁:</p> <p>(1) 梁截面下缘 $0.1h$ 的区域(但不少于两块板)</p> <p>(2) 梁跨中段 $0.4l$ 范围内的截面上缘 $0.1h$ 的区域(但不少于两块板)</p> <p>(3) 其余部分</p>	<p>J—II</p> <p>J—II</p> <p>J—III</p>	
5	<p>高度 $h > 50\text{cm}$ 的层板梁:</p> <p>(1) 梁跨中段 $0.4l$ 范围内的截面下缘 $0.1h$ 的区域(但不少于两块板)</p> <p>(2) 梁两端 $0.3l$ 范围内的截面下缘 $0.1h$ 的区域(但不少于两块板)</p> <p>(3) 梁跨中段 $0.4l$ 范围内的截面下缘 $0.1h \sim 0.2h$ 区域</p> <p>(4) 梁跨中 $0.4l$ 范围内截面上缘 $0.1h$ 区域(但不少于两块板)</p> <p>(5) 其余部分</p>	<p>J—I</p> <p>J—II</p> <p>J—II</p> <p>J—I</p> <p>J—II</p> <p>J—III</p>	

10.3 木结构用胶

10.3.1 结构用胶的基本要求

(1) 胶缝的抗剪和抗拉强度应不低于木材的顺纹抗剪和横纹抗拉强度。

(2) 有良好的耐水性,不受真菌或虫的侵蚀。

(3) 能在室温下凝固,具有一定的活性,不致凝固太快,能从容完成涂胶、拼合、加压的胶合工艺过程。

(4) 胶本身的弹性模量应适宜,不致在凝固时产生过大的收缩内应力。

(5) 对人身无害。

10.3.2 胶料的选择

各种胶的名称、性能及适用条件见表 10-5。

表 10-5

类别	胶料名称	性 能	适 用 条 件
耐水性胶	间苯二酚	固化剂呈中性,粘结强度高,粘结性能优良,有较好的耐水性能,可在常温或中温下固化,粘结操作方便	价格较高,当有专门需要时采用
	酚醛树脂	固化剂呈酸性,在长期潮湿条件下,会发生脱胶现象	是我国用于经常受潮结构的主要胶料
半耐水性胶	脲醛树脂胶	一般用于有遮盖的结构,且胶缝的温度不得超过 50℃	我国木结构一般均在室内,加之胶料货源广泛,价格低廉,是国内的主要胶种

续表

类别	胶料名称	性 能	适 用 条 件
半耐水性胶	酪素水泥胶	用牛奶为主要原料制成	我国目前牛奶供应不足,大量使用货源有困难
	三聚氰胺脲醛树脂胶	是一种改善了的脲醛树脂胶,耐水性能好	可用于使用期不超过 10 年的露天结构

10.3.3 酚醛树脂胶

1. 国产醇溶性酚醛树脂胶

国产醇溶性酚醛树脂胶适用于胶合木结构,其配方如下:

苯酚 100(重量份)

甲醛(37%溶液) 150(重量份)

氢氧化钠(40%溶液) 5(重量份)

丙酮 18(重量份)

2. 常温固化酚醛粘合剂配方一

粘合剂配方一见表 10-6。

表 10-6

组 份	操作环境温度		
	15℃	20℃	25℃
醇溶性酚醛树脂(g)	100	100	100
苯磺酸(g)	12	9	6

3. 常温固化酚醛粘合剂配方二

粘合剂配方二见表 10-7。

表 10-7

组 份	常 温 固 化	60℃ 固 化
醇溶性酚醛树脂	100	100
石油磺酸	$\frac{1800 \sim 2100}{a}$	$\frac{1600}{a}$

注: a 为石油磺酸酸值,一般为 65~90。

4. 常温固化酚醛粘合剂配方三

粘合剂配方三见表 10-8。

表 10-8

组 份	I	II
醇溶性酚醛树脂	100	100
石油磺酸	10~20	
苯磺酸		10~20

10.3.4 脲醛树脂胶

1. 国产 RC-1 脲醛树脂胶

国产 RC-1 脲醛树脂胶配方如下：

尿素	100(重量份)
甲醛(37%溶液)	372(重量份)
六次甲基四胺	5.2(重量份)
氢氧化钠(10%溶液)	适量

2. 常温固化剂配方

常温固化剂配方见表 10-9。

表 10-9

液 体		固 体	
氯化铵	15	氯化铵	90
乙 醇	7	六次甲基四胺	10
水	78		
		氯化铵	30
		间苯二酚	70

3. 常温固化脲醛粘合剂配方一

粘合剂配方一见表 10-10。

表 10-10

组 份	10~20℃	20~30℃	30~40℃
液态脲醛树脂	100	100	100
氯化铵(粉末)	2.5~1.5	1.5~0.8	0.7~0.65

注：表中温度为粘接操作环境温度。

4. 粉末状脲醛树脂粘合剂配方二

粘合剂配方二见表 10-11。

表 10-11

组 份	常 温 固 化		高 温 固 化	
	I	II	I	II
粉末状脲醛树脂	100	100	100	100
水	100	120	100	120
豆 粉	—	20	—	20
20%氯化铵溶液	10	10	5	5

10.3.5 三聚氰胺脲醛树脂胶

其配合比如下：

尿素	100(重量份)
甲醛(40%溶液)	322(重量份)
三聚氰胺	66(重量份)
氢氧化钠(40%溶液)	适量

加硬化剂时以活性为 3h 为宜,需视气温等情况先行试配,若硬化剂过多将使胶缝变脆,且易开裂。若树脂粘度过大时,可用丙酮或酒精稀释,但不宜超过 10%。

10.3.6 间苯二酚甲醛粘合剂

间苯二酚甲醛粘合剂的配方为：

303 间苯二酚甲醛树脂	100
--------------	-----

三聚甲醛

20

氢氧化钠

6

配制时可将氢氧化钠直接加入或溶于少量乙醇中再行加入,将上述组份按比例混合即成。固化条件,常温 24h,粘接件可在 $-40\sim 100^{\circ}\text{C}$ 温度下使用。

配方中可加入粉状填料,可用乙醇调节浓度。为提高韧性,配方中尚可加入聚乙烯醇缩丁醛树脂等进行改性。

10.4 胶合木结构的制作

10.4.1 粘接操作工艺流程

粘接操作工艺流程如图 10-1 所示。

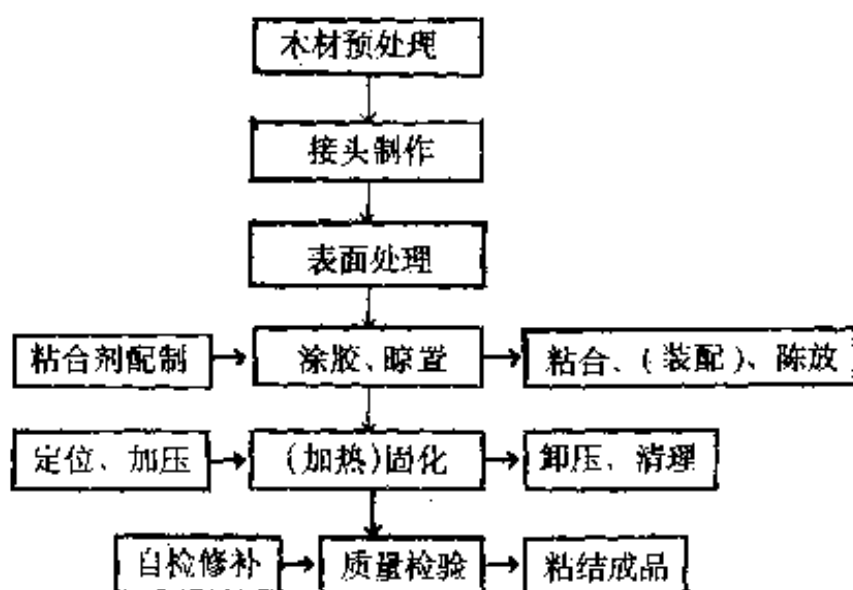


图 10-1 粘接操作工艺

10.4.2 接头制作与处理

1. 木材预处理

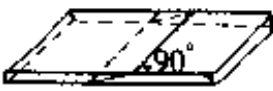


先应根据设计所要求的木板厚度,加上刨光和干燥的后备量锯截木板。将锯截好后的木板采用窑干法进行干燥处

理,并干燥到木材含水率小于 18%,最好是达到将来使用时当地的平衡含水率。然后根据构件各部分的受力性质和大小,配置不同材质的木板进行选择 and 级配。

2. 接头形式

常见的接头形式有斜接、平指接、竖指接三种,如表 10-12 所示。

表 10-12

序号	名 称	简 图	说 明
1	斜接		能传递拉力和压力,坡度愈缓,传力效能愈高,一般规定受拉接头的坡度在 $1/8 \sim 1/12$ 之间,受压接头取 $1/5$
2	平指接		当木板较薄时,可以采用平指接的形式,也能很好的传递压力和拉力。可减少搭接时木材的消耗
3	竖指接		指尖不应做成尖角,而需稍稍削平或制成弧形,以免应力集中。由于可用铣刀加工,大大提高效率,减少木材损耗,应用较为广泛。指部通常用的斜率为 $1/10$ 左右

3. 木材表面处理

(1) 被粘接表面必须平整光洁。一般精刨削的表面,具有良好的粘接性。

(2) 被粘接表面必须清洁新鲜。陈旧的和洁净的表面,必须用刨削和砂纸打磨等方法处理。

(3) 除掉表面的木屑。可用刷子刷,压缩空气吹,或用干净的布擦拭等。

(4) 对于木材端面、斜面或对疏松多孔的材质,要预先涂以防渗剂或底层胶。

(5) 为保护已加工完了的表面不被弄脏,应尽可能减少操作次数,或将粘接面的加工放在其他工序之后。

(6) 脱脂处理。对油脂和蜡等含量多的木材,为改善湿润性和粘接性,可用 10% 的苛性钠(NaOH)水溶液或用丙酮、甲苯等溶剂刷洗接触面,或用浸过上述溶剂的棉布擦拭粘接面,进行脱脂处理,待洗液挥发干后,即可进行涂胶粘接。处理完后的表面不宜存放过久。

4. 粘合剂配制

将树脂和其他粘料、固化剂、溶剂等按一定的比例调配成粘合剂。其供应状态有溶液、乳液和悬浮液等。一般有以下几种配制方法。

(1) 乳液类粘合剂可原液使用,也可加适量温水稀释后使用。

(2) 脲醛等化学反应粘合剂,需要加入固化剂等组份配制而成。

(3) 一般固体状粘料,必须用水或有机溶剂将其配制成溶液或悬浮液,有的还需加入其他组份才能配制成粘合剂。

大多数的粘合剂都是以水为溶剂,也有用乙醇、丙酮和甲苯等为溶剂的。各组份的配比要求准确。配制粘合剂的容器一般可用金属镀铬容器、聚乙烯塑料容器或玻璃杯等。配制粘合剂时各组份必须充分混合,务使均匀。手工搅拌时,搅拌棍的运动轨迹宜用 8 字形和 O 字形交替进行。

常用粘合剂的典型活性期如表 10-13。

常温固化型酚醛类粘合剂的活性期如表 10-14。

配好的粘合剂,必须在活性期所限定的时间内用完,超过这个时间以后,特别是在发现粘度已明显增大等异状情况时,就必须把粘合剂从容器中清除掉,以免粘合剂在容器中固化

难以清理。

表 10-13

固化剂用量 与活性期	脲醛类	三聚氰胺 甲醛类	酚醛类	间苯二酚 甲醛类	环氧类 (胺固化)	环氧类 (聚酰胺 固化)
固化剂用量(%)	10	10	10	20	6~8	100
活性期(h)	1~2	2~4	2~4	2~4	0.5~1	1~2

酚醛类粘合剂的活性期(h)

表 10-14

环境温度	固化剂用量(%)			
	7	10	15	20
10℃	34.0	16.0	10.0	6.0
20℃	8.0	4.0	3.0	1.3
30℃	2.0	1.0	0.4	0.2

5. 涂胶

涂胶方法如表 10-15。

表 10-15

序号	涂胶方法	适用条件	操作要点
1	刷涂法	适于单件小批量生产	用毛刷把粘合剂涂刷在粘接面上,简单易行,是最常用的方法
2	喷涂法	面积较大的构件	用普通油漆喷枪进行喷涂,涂胶均匀,工效高,但胶液损失较大(大约 20%~40%)
3	自流法	用于扁平板状零件,大批量生产	采用“淋雨式”自动涂胶装置,工效高。所用胶液必须有适当的粘度和流动性,以防胶液堵塞喷嘴。喷淋在工件表面的粘合剂,多余部分能自动流回斜槽,通过泵重新循环

续表

序号	涂胶方法	适用条件	操作要点
4	滚涂法	适用于厚薄不等的木板或木方等涂胶	利用胶辊蘸粘后滚动,将木板与胶辊接触,使胶辊上的胶均匀地涂在木板上,涂胶量的大小可用刮板控制
5	刮涂法	用于高粘度的胶体状和膏状粘合剂,及地板类的粘接件等	用带齿的胶皮或塑料刮板进行刮胶,刮胶时要用力均匀,满涂满刮,并使胶液刮后厚薄均匀
6	浸渍涂胶法	特殊的工件或部位,用一般涂胶方法难以满足时使用	用油壶状聚乙烯注胶壶或用压注枪,向榫孔、销孔和缝隙中注胶

涂胶量过多或不足都会影响粘接质量,当粘接层的厚度在 $0.05\sim 0.2\text{mm}$ 时,便可得到最高的粘接强度。根据木材孔隙状态等的不同,标准涂胶量如表 10-16。

表 10-16

固化条件	粘合剂类别	涂胶量(g/m^2)	
		孔隙少的木材	孔隙多的木材
常温固化	合成树脂类	170~220	200~250
常温固化	其他类	340~420	400~460
加热固化	合成树脂类	110~170	150~200

注:两面涂胶时,总涂胶量为单面涂胶量的 1.25~1.5 倍。

对于木材的端面、斜面和疏松多孔的材质表面,要增加涂胶量,根据一般情况可涂胶 2~3 次。

6. 晾置和陈放

粘合剂的晾置和陈放时间,应根据温度、湿度、粘合剂品种而定,一般可参考表 10-17。

表 10-17




粘 合 剂 种 类	晾 置 时 间 (min)	陈 放 时 间 (min)
聚酯酸乙烯溶液	~5	~10
聚酯酸乙烯乳液	~10	~20
脲 醛 类	~20	~30
酚醛类酸固化	~20	~30
酚醛类单组份型	~20	~30
环 氧 类	~10	~10
氯丁橡胶类	10~60	—
丁腈橡胶类	5~30	—
热溶粘合剂	~5(s)	—
皮胶、骨胶	~1	~1

粘合剂晾置时间长短对粘接强度的影响较大;陈放时间长短对粘接强度的影响较小。陈放时间是工艺上允许的操作时间,粘接装配工作必须在此时间内完成。



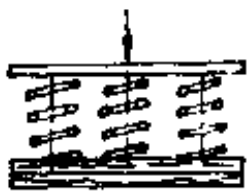
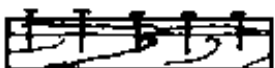


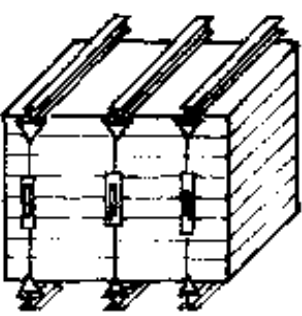
7. 压紧和固化

压紧方法如表 10-18。

表 10-18

序号	压紧方法	简 图	说 明
1	杠杆重锤压紧		压紧力大小便于调整,使用方便,适用于批量性生产
2	弹簧夹压紧		适用于厚度不大的长条状等粘接件,可用多个夹沿粘接面周边压紧
3	多块重物压紧		压力分布比较均匀,方法笨重,适用于单件小批生产

续表

序号	压紧方法	简 图	说 明
4	砂袋压紧		压力分布均匀,适用于薄板类粘接或表面装饰性贴粘等压紧,可用布袋或麻袋装砂子作为压紧工具
5	气袋垫		用充气橡皮袋垫在受压表面,可用压力机等任一种方法加压,适用于曲面或特形表面
6	弹簧垫		将压力通过多个弹簧加到受压面上,可使压力分布均匀
7	钉压紧		适用于薄板类的粘接压紧。钉子不要钉到底,粘后将钉拔出
8	热压釜		用蒸气为加热、加压介质,压力分布均匀,对于曲面等的热压有特殊的优越性
9	螺旋夹压紧		此法用多个螺旋夹沿粘接件周边夹住、拧紧
10	板材类叠层压紧		此法适用于厚度均匀、表面平整和大小均一的板材类平面粘接和粘贴,叠层后用旋紧装置压紧

常用粘合剂的固化条件如表 10-19。

表 10-19

粘 合 剂	压 紧 力 (MPa)	固化温度 (℃)	固化时间	备 注
脲 醛 类	0.5~1.5	20~30	4~12h	
	0.5~1.5	100~110	每 1mm 厚 40~60s	冷预压时间 0.5~1h
	0.5~1.5	20~30	12~24h	冷预压时间
酚 醛 类	0.5~1.5	120~130	每 1mm 厚 60~120s	0.5~0.2h
间苯二酚甲醛类	0.2~1.5	20~30	4~12h	
三聚氰胺甲醛类	0.5~1.5	20~30	6~12h	
环 氧 类	0.1~0.2	20~30	12~24h	
	0.1~0.2	80~100	0.5~1h	
聚醋酸乙烯类	0.2~0.5	20~30	3~4h	
氯丁橡胶	接 触 压	20~30	瞬 间	两面涂胶
皮胶、骨胶	0.2~0.5	20~30	6~12h	
酪素胶	0.5~1.5	20~30	6~12h	

10.4.3 层板加工和放置

(1) 胶合前应将木板表面刨光,使胶液易于渗入木材的细胞壁内,并使胶缝薄而均匀,从而提高粘接强度。

(2) 粘合各层木板年轮方向应一致,如图 10-2(a)所示,

此时,当木材干缩时在胶缝只产生剪应力,而胶缝的抗剪能力是很好的。如果木板年轮反向布置,如图 10-2

(b),则木材的干缩将使胶缝受拉,而胶缝抗拉能力很

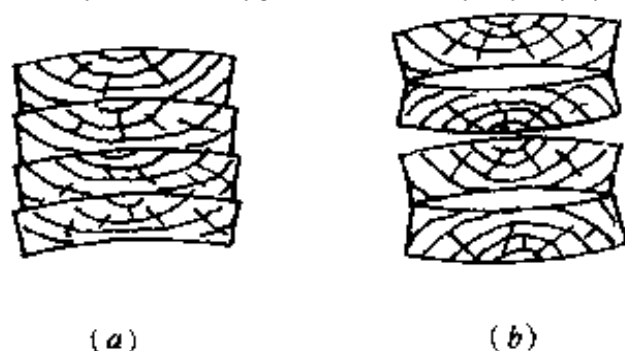


图 10-2 胶合时木板放置方向

差。

10.4.4 粘接不良的原因分析

粘接不良的原因分析见表 10-20 所示。

表 10-20

主 要 方 面	原 因 分 析
被粘接的状态及加工处理方面	<ul style="list-style-type: none">(1) 被粘材是难粘树种(2) 混用不宜相粘接的异种材(3) 材质的缺陷部位未除掉(4) 材料本身有裂纹等缺陷(5) 材料表面不清洁,被污染(6) 粘接木材的含水率过高(7) 粘接木材过度干燥(8) 测定含水率的方法不正确
粘合剂的质量和选择方面	<ul style="list-style-type: none">(1) 粘合剂的种类、配方选择不适当(2) 操作时所用的设备及工具不适合所用粘合剂的有关要求(3) pH 值是否适当,是否有较大的酸性(4) 粘合剂在贮存中受热、受冻或密封不严(5) 粘合剂超出出厂有效期(6) 粘合剂的质量不符合要求
接头设计和制作方面	<ul style="list-style-type: none">(1) 粘接面积过小(2) 粘接层受到剥离应力和劈裂应力的作用(3) 粘接层内有较大的内应力(4) 粘接面之间木材纤维方向的夹角过大(5) 接头受力时,在粘接层的端部或边缘部分有明显的应力集中(6) 接头制作不符合设计要求(7) 粘接面不平整、不密合、有变形

续表

主 要 方 面	原 因 分 析
粘合剂配制方面	(1) 构成粘合剂的各组份的质量不符合要求 (2) 配合比控制不准确 (3) 固化剂用量不在给定的范围以内 (4) 混合搅拌不均匀 (5) 配制方法不适当 (6) 配制顺序不符合规定 (7) 胶液粘度过大或过小 (8) 胶液已有分层、起泡等异常现象 (9) 配制量过多,配好后放置时间过长
涂胶、晾置和陈放方面	(1) 涂胶量过多或不足 (2) 涂胶不均匀 (3) 胶液使用时已超过活性期 (4) 晾置、陈放时间过长或不足 (5) 晾置、陈放环境温度、湿度等条件不适合 (6) 粘接层厚度不适当,或有局部缺胶
固化条件方面	(1) 压紧力大小不适当、不均匀 (2) 压紧时间过短 (3) 固化温度、固化时间不足 (4) 粘接层受热温度不均匀 (5) 升温速度、保温时间不符合工艺规定

附录 《建设行业职业技能标准》——木工

木工

1. 职业序号:13—001
2. 专业名称:土木建筑
3. 职业名称:木工
4. 职业定义:使用手工工具和机具,按设计要求进行建筑工程木制品、模板等的制作安装及维修。
5. 适用范围:土木工程。
6. 技能等级:设初、中、高三级。
7. 学徒期:二年。其中培训期一年,见习期一年。

初级木工

知识要求(应知):

- 1 识图和房屋构造的基本知识,看懂与本职业有关的部分分项施工图。
- 2 常用木材、人造板的种类、性能和用途,鉴别木材的疵病(如腐朽、节疤、裂缝等)及木材防腐、干燥方法。
- 3 常用木工机械的构造、性能和发生故障的原因及处理方法。
- 4 木材和成品变形的预防和一般变形的补救方法。
- 5 一般配料常识,拼缝和各种榫头的制作方法及使用部位。
- 6 常用化学胶的使用、保管方法。
- 7 门窗榫接种类,普通门窗五金规格、种类及使用范围。
- 8 胶合板门及硬百页门、窗的制作方法和一般楼梯模板的制作、安装方法。

9 梁、板、支撑的受力常识,桁架顶撑和模板木带的规格、间距。

10 模板、顶棚和木屋架的起拱知识。

11 常用钢模板的规格、型号和模板翻模、滑模施工工艺的基本常识。

12 本职业的安全技术操作规程、施工验收规范和质量评定标准。

13 铺塑料、纤维地板地面和安装塑料扶手的方法。

操作要求(应会):

1 使用水平尺与线锤找平、吊线和弹线。

2 修、磨、拆、装木工自用工具,操作与维护常用木工机械,装对刀具、设置防护装置等。

3 选料、一般划线、锯料、刨料、打眼、开榫、推槽、裁口、起简单线条,钉屋面板、顺水条及顶棚、板墙的灰板条、金属网。

4 制作、安装普通半截玻璃门、横棱玻璃窗和安装金属、塑料门窗。

5 制作、安装一般壁橱、窗台板、窗帘箱和钉纱门窗。

6 安装执手门锁(包括拆、装锁内零件)和各种弹子门锁、弹簧插销。

7 配制、安装、拆除一般基础、梁、柱、阳台、雨篷模板和一般预制构件模板,组装钢模板及配合安装、拆除模板。

8 按大样图制作、安装 12m 以内的木屋架、檩条和铺钉石棉瓦,吊一般顶棚(包括轻钢龙骨)。

9 摆放楼地板龙骨,铺、刨企口地板和钉踢脚板。

中级木工

知识要求(应知):

- 1 制图的基本知识,看懂较复杂的施工图。
- 2 建筑力学的基本知识,木结构的一般理论知识。
- 3 木楼梯、栏板的制作方法和木屋架的吊装方法。
- 4 复杂门、窗、木装修和屋面工程的施工方法、步骤。
- 5 金属门、窗材料性能和安装知识。
- 6 制作、安装各种设备基础、水塔、烟囱、双曲线冷却塔和双曲拱结构模板的方法。
- 7 翻、滑、升模板的施工工艺、基本原理及安装、拆除方法。
- 8 模板设计的知识、混凝土强度增长的知识与拆模期限。
- 9 复杂组合钢模板的排列方法和施工工艺。
- 10 沥青、树脂等粘贴材料的性能和使用方法。
- 11 水准仪的使用和维护方法。
- 12 班组管理知识。
- 13 本职业施工方案的编制知识。

操作要求(应会):

- 1 绘制本职业一般工程结构大样图、草图。
- 2 制作、安装有线角纵横棧玻璃门、窗扇、硬百页窗、双弹簧门、暗推拉门、圆形门窗和各种形式门窗(如弧形、多边形、转门、活页门及穿线软百页等)。
- 3 制作、安装各种高级、复杂木装修和马尾屋架及 12m 以上人字架。
- 4 制作、安装天花板、反光灯槽、多线条护墙板、木楼梯、栏板和弯头。
- 5 排、铺硬木席纹地板,铺塑料、纤维板地面,安装塑料扶手。
- 6 安装金属门窗和吊顶。